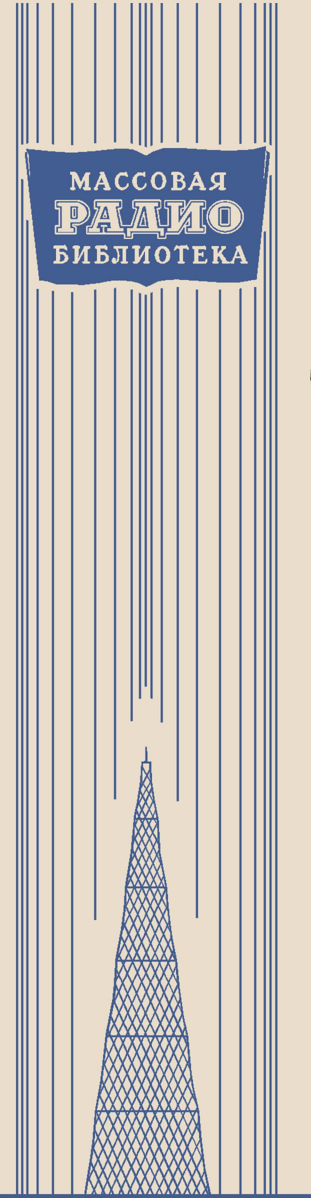


Л. В. ТРОИЦКИЙ

СБОРНИК ОТВЕТОВ НА ВОПРОСЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ



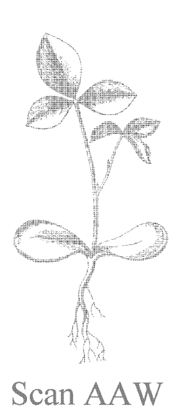
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ
1954

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 214

Л. В. ТРОИЦКИЙ

СБОРНИК ОТВЕТОВ НА ВОПРОСЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

МОСКВА 1954 ЛЕНИНГРАД

В книге помещены ответы на вопросы, часто встречающиеся в радиолюбительской практике. Ответы составлены на основании материалов и практических предложений, публиковавшихся в радиолюбительской прессе.

Кроме того, приведены ответы на организационные вопросы, связанные с радиолюбительской деятельностью.

Книга в основном рассчитана на радиолюбителей средней квалификации.

СОДЕРЖАНИЕ

Автор *Троицкий Леонид Васильевич*—Сборник ответов на вопросы радиолюбителей.

Редактор *А. П. Горшков* Технич. редактор *А. М. Фридкин*

Сдано в набор 24/VIII 1954 г. Подписано к печати 15/XII 1954 г.
Бумага 84×108[1]/32 5,74 п. л. Уч.-изд. л 9,5
Т-08496 Тираж 50 000 экз. (1-й завод 25 000 экз.). Цена 3 р. 80 к. Заказ № 1373

Типография Госэнергоиздата Москва, Шлюзовая наб., 10.

ПРЕДИСЛОВИЕ

С каждым годом все шире развивается радиолюбительское движение, пополняясь новыми силами из числа начинающих радиолюбителей, изучающих радиотехнику в радиокружках или самостоятельно по книгам и журналам. Растут кадры радиолюбителей-конструкторов, ежегодно демонстрирующих свою аппаратуру на местных и всесоюзных радиовыставках.

У радиолюбителей возникает много вопросов, на которые они не всегда могут получить ответы на местах.

О многообразии радиолюбительских запросов говорит большое количество писем, поступающих в письменную консультацию журнала «Радио» и консультации радиоклубов ДОСААФ.

Наряду с письмами начинающих радиолюбителей, строящих свои первые приемники и интересующихся вопросами, связанными с устройством этих приемников с устройством антенн и заземления, с изготовлением радиодеталей, поступают письма также и от радиолюбителей, уже имеющих определенный практический стаж. Эти радиолюбители запрашивают о вариантах различных схем любительской радиоаппаратуры, о ее налаживании, устранении неисправностей и т. д.

Часть таких вопросов и ответов на них, подобранных по определенной тематике, и является основным содержанием этой книги. В книгу вошли обработанные материалы, публиковавшиеся в журнале «Радио» и представляющие собой или непосредственный ответ, помещенный в отделе «Техническая консультация» журнала, или же извлечения из статей, являющихся ответами на вопросы, часто встречающиеся в радиолюбительской практике.

Кроме того, в книге использованы материалы, публиковавшиеся в журнале под рубрикой «Обмен опытом», которые также представляют собой ответы на практические вопросы радиолюбителей и с теми или иными изменениями и поправками могут быть использованы радиолюбителями в своей конструкторской работе.

Задачей книги является дать ответы на некоторые вопросы, наиболее часто встречающиеся в практике радиолюбителей различных категорий, и поэтому многие другие вопросы, хотя и представляющие тот или иной интерес, в данной книге не затронуты.

Вопросы по телевидению, коротким и ультракоротким волнам, за исключением организационных, в эту книгу не вошли, так как они требуют издания специальных сборников, рассчитанных на определенные круги читателей.

Отзывы об этой книге следует присылать по адресу: Москва, Шлюзовая набережная, 10, Госэнергоиздат, редакции Массовой радиобиблиотеки.

Глава первая

ВОПРОСЫ, СВЯЗАННЫЕ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ РАБОТЫ ПО РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВУ

1-1. Как организовать радиокружок?

Вопрос об организации радиокружка следует обсудить на комсомольском собрании или на общем собрании членов первичной организации ДОСААФ предприятия, колхоза, учреждения или учебного заведения, при котором создается радиокружок.

На собрании выделяется организационная группа из числа радиолюбителей или наиболее интересующихся радиолюбительством товарищей, которым нужно поручить запись в кружок, подыскание подходящего помещения для занятий и составление списка необходимых материалов, инструментов и литературы и подбор руководителя. Когда все это сделано, созывается организационное собрание членов кружка, на котором руководитель радиокружка проводит первую вводную беседу, знакомит с программой занятий и устанавливает дни занятий. В заключение собрание избирает старосту радиокружка.

1-2. Кто может руководить радиокружком?

Руководитель кружка может быть выделен из числа радиотехников местного радиоузла или из демобилизованных офицеров или сержантов-радистов. Можно привлечь к руководству кружком преподавателя физики средней школы или квалифицированного радиолюбителя.

1-3. Сколько человек может заниматься в кружке?

Количество членов кружка не должно превышать 20 чел. Если желающих заниматься будет больше, лучше разбить их на два кружка, подбирая в каждый кружок более однородный состав по образованию и возрасту.

1-4. Как оборудуется помещение для радиокружка?

Рекомендуется для радиокружка иметь отдельную комнату. Помимо занятий, в ней можно организовать консультацию для радиолюбителей, постоянную выставку работ кружка. Если отдельной комнаты получить не удастся, радиокружок должен получить постоянное помещение для занятий, в котором нужно оборудовать столы для монтажных работ, поставить шкаф для хранения материалов и литературы и повесить классную доску. В комнату нужно провести снижение от наружной антенны и провод от заземления. По стенам следует развесить плакаты, портрет великого русского ученого — изобретателя радио

А. С. Попова, учебные схемы, щиты с образцами контурных катушек, конденсаторов и сопротивлений, развернутые схемы простейших радиоприемников

1-5. Какие инструменты необходимо иметь в радиокружке?

Инструмент радиокружка обычно состоит из комплекта, с которым работают отдельные группы радиолюбителей, и из комплекта общего пользования.

К инструментам общего пользования относятся:

Слесарный инструмент (на кружок):

1) ножовка слесарная—1 шт., 2) дрель ручная (с набором сверл) — 1 шт.; 3) молотки слесарные (разные) — 2—3 шт.; 4) напильники (разные) — 3—4 шт.; 5) тиски настольные — 2 шт.; 6) зубила — 2 шт.; 7) керны — 1—2 шт.

Столярный инструмент:

1) пила лучковая или ножовка по дереву — 1 шт.; 2) рубанки (разных типов) — 2 шт.; 3) стамески (разной ширины) — 2—3 шт.; 4) киянка (деревянный молоток) — 1 шт.; 5) коловорот (с набором перок) — 1 шт.; 6) угольник для проверки правильности углов — 1 шт.; 7) напильник по дереву (рашпиль) — 1 шт.; 8) лобзик — 1 шт.; 9) циркуль — 1 шт.

В комплект инструмента для отдельных групп входят:

1) плоскогубцы — 2 шт.; 2) кусачки — 1 шт.; 3) круглогубцы — 1 шт.; 4) отвертки — 2 шт.; 5) паяльник (с подставкой) — 1 шт.; 6) шило — 1 шт.

Таких комплектов желательно иметь не менее одного на 3—4 чел.

1-6. Каковы обязанности старосты радиокружка?

Староста ведет учет посещаемости кружка, составляет расписание дежурств, распределяет общественные поручения среди членов кружка, ведает его имуществом

1-7. Откуда радиокружок получает средства на оборудование, приобретение материалов и литературы?

По вопросам финансирования расходов радиокружка следует обращаться в первичную организацию ДОСААФ, в местком, завком, правление клуба или колхоза.

1-8. Где можно получить радиотехническую консультацию устную и письменную?

При всех республиканских, краевых, областных и городских радиоклубах ДОСААФ организованы радиотехнические консультации

Радиолюбители, проживающие в городах, где есть радиоклубы, могут обращаться туда за получением консультации.

Радиолюбители. проживающие в местностях, где нет радиоклубов, могут получить письменную консультацию в своем областном, краевом или республиканском радиоклубе. Кроме того, редакция журнала «Радио» дает радиотехническую консультацию читателям по конструкциям, а также по вопросам, связанным с отдельными статьями, опубликованными в журнале. Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская улица, 26.

Радиослушатели и начинающие радиолюбители могут получить консультацию из Отдела науки и техники Главного управления радиоинформации Министерства культуры СССР; адрес его. Москва, радио, отдел науки и техники.

Вопросы в письмах направляемых в консультации, надо излагать кратко и ясно. записывая их чернилами на одной стороне листа. Письмо не должно содержать больше трех вопросов.

Письма, направляемые в консультацию, должны быть полностью оплачены почтовыми марками; доплатные письма консультации не принимают.

Для ответа на письмо следует приложить конверт с четко написанным адресом отправителя.

1-9. Откуда можно выписать радиотовары?

Индивидуальные заказы на радиоаппаратуру и детали принимает Всесоюзная посылочная контора «Союзпосылторг» через свою Центральную торговую базу — Москва 54, Дубининская ул., 37, а также через отделения Союзпосылторга в городах: Свердловск, ул Урицкого, 1; Новосибирск, Советская ул., 8; Ростов-на-Дону, Московская ул., 122; Ташкент, ул. Островского, 3.

Заказы выполняются только на те товары, которые перечислены в прейскуранте. Прейскуранты Союзпосылторга имеются для ознакомления во всех почтовых отделениях, а также высылаются Союзпосылторгом по требованиям, заказчиков, приславших 60 коп. марками.

1-10. Как выписать радиотехническую литературу?

Литературу, выходящую массовым тиражем, высылают наложенным платежом (без задатка) республиканские, областные и краевые отделения «Книга-почтой», откуда можно также получить каталоги, листовки и списки книг, имеющихся в продаже.

Заказы можно направлять: Москва, 1-й Новоподмосковный пер., 4, «Книга-почтой».

Высылку литературы наложенным платежом производят также магазины технической книги: Москва, Петровка, 15, книжный магазин № 8 и Москва, Столешников пер., 14, книжный магазин № 77.

Отделения «Книга-почтой» имеются во всех республиканских, краевых и областных центрах СССР. Заказ следует адресовать так: название республиканского, краевого или областного центра, Книготорг, отделению «Книга-почтой»

Военно-техническую литературу, в том числе книги по радиотехнике, выпускаемую Воениздатом и издательством ДОСААФ, можно выписать через организацию «Военная книга-почтой», высылающую книги наложенным платежом без задатка.

Заказы можно направлять в следующие адреса отделений «Военная книга-почтой»· Москва, Арбат, 21; Архангельск, Поморская, 12; Ворошиловск-Уссурийский, Землемерная, 22; Иркутск, ул. Урицкого, 14; Киев, Красноармейская, 10; Куйбышев, Куйбышевская, 91; Ленинград, Невский, 20; Львов, ул. 1 мая, 35; Минск, Первомайская, 26; Новосибирск, Красный проспект, 23; Одесса, Дерибасовская, 13; Рига, Кришен-Барон, 11; Ростов-на-Дону, Буденновский, 103; Свердловск, ул. Ленина, 56; Таллин, ул. Пик, 5; Ташкент, ул. Карла Маркса, 28; Тбилиси, проспект Руставели, 24; Хабаровск, ул. Карла Маркса, 7; Чита, ул. Ленина, 19.

1-11. Где можно заказать фотокопии отдельных статей и схем, которые были опубликованы в радиотехнических журналах?

Фотокопии статей или схем из журналов можно заказать отделу внешнего обслуживания Государственной библиотеки имени Салтыкова-Щедрина в Ленинграде.

Фотокопия размером 9 × 12 *см* (с одной страницы) стоит 1 р. 35 к., а размером 13 × 18 *см* — 2 р. 50 к.

В заказе необходимо указать точное название статьи и нумерацию страниц. Заказ почтовым переводом направляется по адресу: Ленинград, Центральное отделение Госбанка, расчетный счет № 150926 от-

дела внешнего обслуживания Государственной библиотеки имени Салтыкова-Щедрина Одновременно заказным письмом высылается подтверждение заказа в адрес отдела внешнего обслуживания Государственной библиотеки (Ленинград 11, Садовая, 18) с приложением заверенной на почте копии квитанции о сданном переводе или самой квитанции.

1-12. Какие спортивно-технические звания и спортивные разряды установлены для радиолюбителей ДОСААФ СССР?

Для радиолюбителей-коротковолновиков, ультракоротковолновиков и радистов-операторов высшим спортивно-техническим званием является — мастер радиолюбительского спорта, а для радиолюбителей-конструкторов — мастер-радиоконструктор.

Разрядные нормы разделены по профилям радиолюбительской деятельности, т. е. для коротковолновиков, ультракоротковолновиков, радистов-операторов и конструкторов. По каждой группе радиолюбительской деятельности имеются нормы для сдачи испытаний на получение 1, 2 и 3-го разрядов. Сдавшие эти нормы именуются «Радиолюбитель 1-го разряда», или «Радиолюбитель 2-го разряда», или «Радиолюбитель 3-го разряда».

1-13. Какие требования предъявляются для получения звания мастера-радиоконструктора?

Для получения этого звания нужно занять первое место по одному из отделов на Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов.

1-14. Какие требования предъявляются для получения звания мастера радиолюбительского спорта?

Звание мастера радиолюбительского спорта присваивается за достижения в одной из следующих ниже областей радиолюбительской деятельности.

В области коротковолновой радиосвязи и радионаблюдений за следующие достижения:

1. Установление связи с любительскими радиостанциями 16 союзных республик за 3 часа.
2. Установление связи с любительскими радиостанциями 100 областей СССР за 15 суток.
3. Прием на слух с записью текста рукой и передача на ключе со скоростью 120 знаков в минуту.

В области УКВ радиосвязи:

За установление 25 любительских радиосвязей на УКВ на расстоянии 50—100 *км*.

По приему радиограмм на слух и передаче их на ключе за следующие достижения:

1. Прием на слух буквенного текста объемом 150 групп со скоростью 300 знаков, а цифрового текста в том же объеме — 140 знаков в минуту (с записью текстов на машинке).
2. Передача на ключе буквенного текста в течение 5 мин. со скоростью 150 знаков, цифрового текста за то же время — 110 знаков в минуту.

1-15. Какие нормы установлены для получения спортивно-технической квалификации «Радиолюбитель 1-го разряда», «Радиолюбитель 2-го разряда», «Радиолюбитель 3-го разряда»?

Ниже приводятся таблицы с разрядными нормами по четырем основным профилям радиолюбительской деятельности.

Прием радиограмм на слух и передача на ключе

Спортивная квалификация	Нормы, которые необходимо сдать для присвоения спортивной квалификации			
	Прием		Передача	
	Буквенный текст объемом 150 групп со скоростью	Цифровой текст с записью от руки объемом 150 групп со скоростью	Буквенный текст в течение 5 мин. со скоростью	Цифровой текст в течение 5 мин. со скоростью
Радиолюбитель 1-го разряда	200 знаков в минуту с записью на машинке или 120 знаков с записью текста рукой	120 знаков в минуту	120 знаков в минуту	100 знаков в минуту
Радиолюбитель 2-го разряда	90 знаков в минуту с записью текста от руки	90 знаков в минуту	90 знаков в минуту	90 знаков в минуту
Радиолюбитель 3-го разряда	60 знаков в минуту с записью текста от руки	60 знаков в минуту	60 знаков в минуту	60 знаков в минуту

Примечания:

1. Для получения спортивного разряда необходимо сдать зачет по программе радиоминимума или любой другой программе начальной подготовки радистов.

2. Число ошибок при приеме и передаче текстов не должно превышать 2%.

Радиосвязь и радионаблюдения в области коротких волн

Разряд спортивной квалификации	Нормы, необходимые для присвоения разряда спортивной квалификации		
	по установлению связи с любительскими радиостанциями		по приему на слух с записью текста от руки и передаче на ключе со скоростью
	16 союзных республик за время	100 областей СССР за время	
Радиолюбитель 1-го разряда . . .	6 час.	25 суток	90 знаков в минуту
Радиолюбитель 2-го разряда . . .	12 час.	35 суток	80 знаков в минуту
Радиолюбитель 3-го разряда . . .	24 часа	—	60 знаков в минуту

Примечания:

1 Число ошибок при приеме и передаче текстов не должно превышать 2%.

2. Коротковолновикам-наблюдателям спортивная квалификация 2 и 3-го разрядов присваивается за проведение наблюдений за любительскими радиостанциями 16 союзных республик и 100 областей за то же время.

Радиосвязь в области ультракоротких волн

Спортивная квалификация	За установление 25 любительских связей на УКВ	
	на расстоянии	за время
Радиолюбитель 1-го разряда	25—50 *км*	24 часа
Радиолюбитель 2-го разряда	10—25 *км*	12 час.
Радиолюбитель 3-го разряда	10—25 *км*	24 часа

Конструкторская деятельность в области радиотехники

Спортивная квалификация	Место, занятое на выставке		
	Всесоюзная	Республиканская, краевая или областная	Внутриклубная или районная
Радиолюбитель 1-го разряда	Второе	Первое	—
Радиолюбитель 2-го разряда	Третье—пятое	Второе—третье	Первое
Радиолюбитель 3-го разряда	Шестое—десятое	Четвертое—пятое	Второе—третье

Примечания:

1. Для получения спортивной квалификации необходимо сдать зачет по программе радиоминимума или любой другой программе начальной подготовки радистов. 2 Количество экспонатов по каждому разделу выставки должно быть не менее 25, из которых не менее десяти награждены дипломами.

1-16. Как радиолюбителю сделать заявку на изобретение?

Чтобы оформить заявку на изобретение, нужно подать заявление в отдел по изобретениям соответствующего министерства.

В заявлении указываются фамилия, имя, отчество и домашний адрес автора заявки, излагается просьба о выдаче авторского свидетельства на предполагаемое изобретение и указывается его название, дающее общее представление о его сущности

К заявлению прилагаются описание изобретения в трех комплектах и его чертежи Автору необходимо иметь у себя четвертый комплект описания и чертежей для справок.

Изобретателям рекомендуется перед составлением заявки ознакомиться с описаниями ранее выданных авторских свидетельств на радиотехнические устройства и детали. Они публикуются в «Своде изобретений Союза ССР».

Описание должно излагаться точно, ясно и с исчерпывающей полнотой, чтобы по нему можно было осуществить изобретение и установить, в чем заключается его новизна.

Начинать описание следует с доказательства целесообразности изобретения, указав, какие недостатки оно устраняет в существующих изделиях или способах производства. Затем разобрать недостатки способов решения той же задачи, которые предпринимались до сих пор, и, наконец, изложить сущность своего изобретения. Заканчивается описание «формулой изобретения», составляемой в виде одного предложения, в котором сжато излагается сущность изобретения. Заявка на изобретение в СССР не связана для автора с денежным взносом в виде заявочной пошлины, обязательной в капиталистических странах.

Предложение может быть признано новым изобретением, если оно не было описано в ранее сделанных заявках на изобретения в советских и иностранных патентах, а также в отечественной или иностранной литературе как технической, так и общей.

Предложение, признанное изобретением, заносится в Государственный реестр изобретений, и его автору выдается авторское свидетельство на изобретение.

1-17. Как стать участником очередной ежегодной Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов?

Прием экспонатов на очередную выставку радиолюбительского творчества объявляется в журнале «Радио».

Конструкция, которую желает продемонстрировать на выставке радиолюбитель, на выставку сразу не посылается. В Выставочный комитет нужно направить в двух экземплярах:

1. Описание конструкции, отпечатанное на пишущей машинке или разборчиво написанное от руки чернилами на одной стороне листа с полями для заметок рецензента и членов жюри. В тексте описания следует делать ссылки на чертежи, которые должны быть пронумерованы. К описанию должна быть приложена написанная на отдельном листе краткая аннотация, в которой указываются наиболее характерные особенности экспоната

2. Схему конструкции, начерченную тушью или чернилами на отдельном листе размером 250 × 150 *мм*, с обозначением основных деталей аппарата. Описание, чертежи и схемы должны быть подписаны конструктором экспоната.

3. Фотоснимки внешнего вида и внутреннего монтажа аппаратуры размером 9 × 12 *см*.

4. Фотографию автора конструкции размером 9×12 *см.*

5. Сведения об авторе экспоната: имя, отчество, фамилия, возраст, партийность, специальность, образование, место работы, должность, радиолюбительский стаж, членство в ДОСААФ и радиоклубе, точный адрес, на каких радиовыставках участвовал ранее.

6. Технический акт испытания посылаемого на выставку экспоната.

Весь материал (описание, фотографии, схема, анкета и технический акт испытания) заверяется местным радиоклубом или местным радиоузлом. Формы актов, отпечатанные типографским путем, рассылаются в местные радиоклубы Выставочным комитетом.

Сельские радиолюбители испытывают свои конструкции в районных радиоузлах.

К описаниям экспонатов по разделу «Применение радиометодов в народном хозяйстве», находящихся в эксплуатации, необходимо прикладывать справки от организаций, эксплуатирующих эти приборы. В справке должны быть указаны достоинства и недостатки данного прибора или аппарата.

После того как весь этот материал будет рассмотрен, Выставочный комитет направит участнику выставки свою оценку его работы.

Лучшие конструкции — только по требованию Выставочного комитета — высылаются в Москву, где на очередной Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества выносится окончательное решение жюри о премировании конструкторов и награждении их дипломами. Некоторые конструкции могут быть поощрены и заочно, на основании представленных материалов.

Адрес секретариата Выставочного комитета: Москва, Сретенка, 26/1, Центральный радиоклуб ДОСААФ, секретариату выставкома.

ЛИТЕРАТУРА

В. Г. Борисов, Радиокружок и его работа, Госэнергоиздат, 1951.

Б. Н. Петровский, В помощь радиолюбителю-рационализатору, Госэнергоиздат, 1951.

С. Э Хайкин, Словарь радиолюбителя, Госэнергоиздат, 1951.

В. А. Егоров, Техника безопасности в радиолюбительской работе, Госэнергоиздат, 1951.

Л. М. Кокорин, В помощь сельскому радиослушателю, Связьиздат, 1950.

С. Литвинов, Сельский радиокружок, Госкультпросветиздат, 1950.

Справочник коротковолновика, Изд. ДОСААФ, 1953.

Глава вторая

ПРИЕМНЫЕ АНТЕННЫ И ЗАЗЕМЛЕНИЕ

2-1. Откуда произошел термин «антенна»?

Антенна — греческое слово. Оно означает усики насекомых.

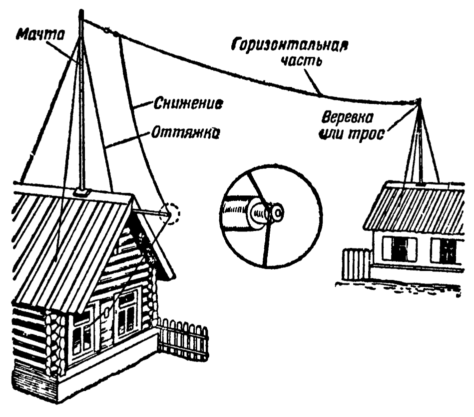
Впервые этот термин упоминается в письме французского профессора Блонделя к А. С. Попову в связи с изобретением последним антенны.

2-2. Какой тип наружной антенны следует применять в сельских местностях?

Наиболее распространенным типом наружной антенны является Г-образная антенна, у которой вертикальная и горизонтальная части располагаются по форме, напоминающей русскую букву Г (фиг. 2-1).

2-3. Какую высоту подвеса и длину должна иметь горизонтальная часть Г-образной антенны?

Горизонтальная часть антенны, предназначенной для детекторного или малолампового приемника, берется длиной 20—30 *м* и подвешивается на высоте 10—15 *м* от земли, причем высота точек подвеса может быть неодинакова.



Фиг. 2-1.

2-4. Улучшится ли прием, если увеличить длину антенны свыше 30 *м*, а ее высоту до 20 *м*?

В тех случаях, когда прием ведется на детекторный приемник при отсутствии помех, некоторое увеличение длины и высоты антенны может дать небольшое улучшение приема.

Но так как увеличение высоты антенны обычно связано с большими трудностями по установке высоких мачт, то применять высокие антенны имеет смысл лишь тогда, когда для их подвеса есть готовые опоры (высокие здания, деревья и т. п.).

2-5. Как следует располагать антенну по отношению к электрическим, телеграфным, телефонным и радиотрансляционным проводам?

Горизонтальную часть антенны по отношению к любым токонесущим проводам следует располагать под прямым углом.

2-6. Можно ли делать снижение от середины горизонтальной части антенны?

Если местные условия не позволяют осуществить установку антенны со снижением от одного из концов ее горизонтальной части, то можно установить Т-образную антенну (фиг. 2-2).

В антенне этого типа горизонтальная и вертикальная части образуют фигуру, похожую на букву Т. У такой антенны снижение должно быть присоединено точно к середине горизонтальной части.

2-7. Почему в городских условиях часто используют комнатные антенны?

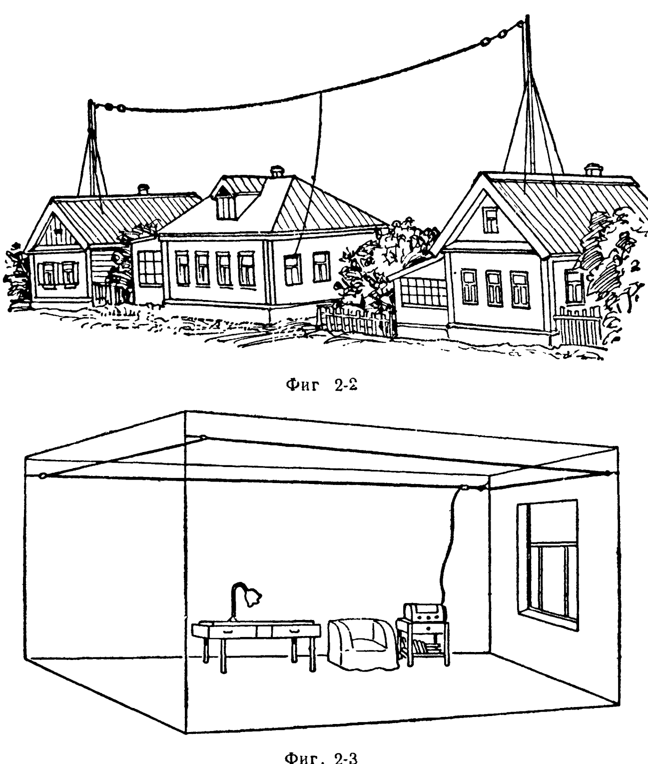
Современные многоламповые радиоприемники обладают большой чувствительностью и поэтому дают вполне удовлетворительный прием на комнатную антенну.

2-8. Как устроить комнатную антенну?

Для устройства комнатной антенны надо взять кусок изолированного провода длиной 10—15 *м* и толщиной 0,3—0,5 *мм*. Изоляцию провода можно подобрать под цвет обоев, что сделает антенну мало заметной. Провод несколькими гвоздями прикрепляют к стене по всей

ее длине, ближе к потолку. Один из концов провода опускают к приемнику и соединяют с зажимом или гнездом «Антенна» приемника (фиг. 2-3).

Комнатную антенну нужно расположить таким образом, чтобы она находилась возможно дальше от электроосветительных проводов; это предохранит приемник от проникновения в него различных электрических помех.



Фиг 2-2

Фиг. 2-3

2-9. Каковы недостатки комнатных антенн?

На комнатные антенны плохо удается прием удаленных станций, работающих в длинноволновом диапазоне. Кроме того, на комнатные антенны легко воздействуют различные местные помехи (электрические звонки, работа лифта, работа автоматического телефона, включение и выключение электрических ламп, работа электродвигателей и т. п.).

2-10. Имеет ли значение для приема материал здания, в котором установлена комнатная антенна.

Комнатные антенны, установленные в деревянных домах, обычно обеспечивают лучший прием, чем такие же антенны в каменных и особенно железобетонных домах.

2-11. Какую проволоку следует применять для устройства наружной антенны?

Антенну обычно делают из специального антенного канатика — медного провода, свитого из нескольких тонких проводов Антенный канатик для радиослушательских антенн выпускается диаметром 1,5—2,3 *мм*

Вместо канатика можно использовать любой другой провод — медный, бронзовый или железный (оцинкованный) диаметром 1,5—3 *мм*.

2-12. Можно ли применить для устройства наружной антенны изолированный провод?

Сама по себе изоляция не сказывается на работе антенны. Воздействие радиоволн на антенну не зависит от того, каким проводом она выполнена — изолированным или голым. Однако в чисто механическом отношении изолированные провода как материал для наружной антенны хуже голых. Изолированные провода в большинстве случаев бывают одножильные, поэтому они уступают в прочности специальным антенным канатикам, сплетенным из многих жил; кроме того, диаметр жил изолированных проводов обычно бывает меньше, чем диаметр канатиков.

Общий диаметр изолированного провода, наоборот, превосходит диаметр такого же неизолированного, что в свою очередь уменьшает прочность антенны; особенно уменьшается прочность такой антенны во время гололеда, снегопада и дождя, когда вес изолированного провода, пропитанного влагой, увеличивается в несколько раз.

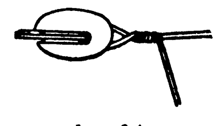
Поэтому применять для наружной антенны изолированный провод можно лишь в том случае, если нет возможности приобрести антенный канатик или обычный неизолированный провод.

2-13. Можно ли использовать для устройства антенны алюминиевую проволоку?

Антенну можно делать из любого провода, обладающего хорошей проводимостью и достаточной механической прочностью. По проводимости алюминий является вполне подходящим материалом для антенн. Что же касается его механической прочности, то она недостаточна. Антенна из алюминиевого провода будет в большей степени подвержена обрывам при гололеде и ветре, чем антенна из медного или бронзового провода такого же диаметра. Поэтому алюминиевый провод для устройства антенны можно применять только в том случае, если не представляется возможным достать провод из более прочного металла.

2-14. Как сделать снижение?

Горизонтальную часть антенны и снижение следует делать из одного куска провода, который крепится к цепочке изоляторов, как показано на фиг. 2-4. Этот способ устройства снижения является самым целесообразным и только в крайнем случае снижение можно делать из отдельного куска провода. Тогда конец провода, предназначенного для снижения, и то место на горизонтальной части антенны, к которому должно быть присоединено снижение, зачищают до блеска наждачной бумагой или ножом, после чего провод снижения прочно соединяют с проводом горизонтальной части антенны и место соединения тщательно пропаивают оловом с канифолью.



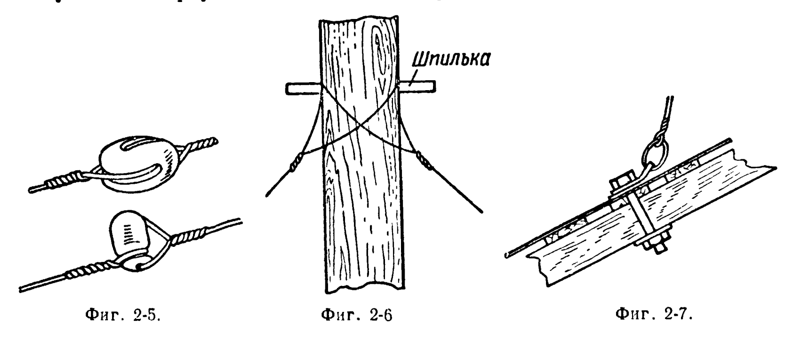
Фиг. 2-4.

2-15. Как осуществляется изоляция антенны?

Горизонтальная часть антенны с обоих концов изолируется при помощи орешковых изоляторов или обычных фарфоровых роликов (фиг. 2-5).

2-16. Из какого материала делать и как крепить оттяжки?

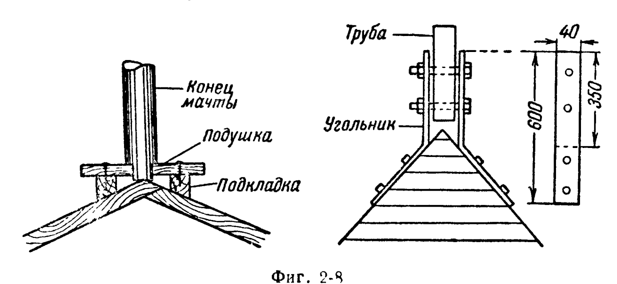
Оттяжки делаются из железной (стальной) проволоки диаметром 3—4 *мм*. Чтобы оттяжки не скользили по шесту, лучше всего навить под ними по нескольку рядов проволоки или вбить два-три гвоздя и загнуть их кверху. Удобный способ крепления оттяжек при помощи



Фиг. 2-5. Фиг. 2-6 Фиг. 2-7.

шпильки показан на фиг. 2-6. Для установки мачты достаточно применить три оттяжки, укрепленные у ее вершины и разведенные в стороны под равными углами

Оттяжки к крыше крепятся при помощи крючьев или гвоздей, забиваемых в балки кровли сквозь железо Места забивки следует заделывать замазкой (сурик на масле) Прикрепление оттяжек к крыше можно производить также при помощи болтов, пропущенных через стропила (фиг. 2-7). Запрещается прикреплять оттяжки к карнизам и к желобам водосточных труб.



Фиг. 2-8

2-17. Можно ли крепить мачты и оттяжки к дымовым и вентиляционным трубам?

Прикреплять мачты и оттяжки от них к дымовым и вентиляционным трубам запрещено. Точно так же запрещается крепить мачты и оттяжки к стойкам телефонной и радиотрансляционной сети.

2-18. Как устанавливается мачта на крыше?

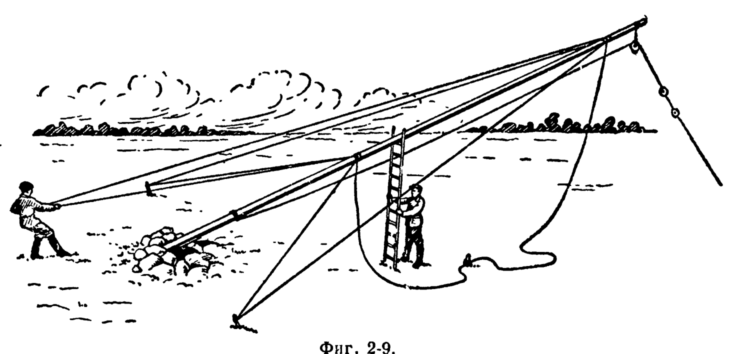
Мачта ставится на деревянную «подушку» (основание), лежащую на коньке крыши (фиг. 2-8). Мачту можно также устанавливать на

коньке крыши, для чего в нижнем торце мачты делают соответствующий пропил. Один из вариантов крепления мачты на коньке крыши показан на фиг. 2-8 (справа).

2-19. Как устанавливается мачта на земле?

Блок и оттяжки крепятся к мачте так же, как и к мачте, установленной на крыше, но проволока для оттяжек должна быть более толстой; если высота мачты превышает 8 *м*, следует применять не менее двух ярусов оттяжек.

На том месте, где будет установлена мачта, выкапывают яму и на ее дно кладут кусок доски. Для укрепления концов оттяжек вокруг мачты примерно на расстоянии $^1/_3$ ее высоты вбивают четыре кола на одинаковом расстоянии друг от друга. Мачту кладут на землю так, чтобы ее нижний конец находился у ямы. Подъем ее производится силами двух или более человек. Сначала приподнимают ее верхний конец а нижний конец вводят в яму. Затем передвигаются к середине мачты и тянут за оттяжки, как показано на фиг. 2-9. Когда мачта



Фиг. 2-9.

будет поднята, к третьему, свободному от оттяжек колу прикрепляют свободную оттяжку и натягивают все оттяжки так, чтобы мачта стояла строго вертикально. Установив мачту прямо, засыпают яму, утрамбовывая землю вокруг мачты

2-20. Можно ли подвешивать антенну над улицей?

Подвешивать антенну через улицу под и над электролиниями, линиями электросвязи и радиотрансляционными проводами не следует.

2-21. Обязательно ли делать заземление для радиоприемника?

Если прием ведется на наружную антенну, то заземление необходимо для того, чтобы по окончании приема можно было заземлять антенну.

Сами по себе современные приемники с питанием от сети переменного тока обычно не нуждаются в заземлении, так как они уже заземляются при включении в осветительную сеть вследствие наличия емкости между обмотками силового трансформатора.

Присоединение заземления в некоторых случаях улучшает прием, снижая фон переменного тока. К приемникам с бестрансформаторным или автотрансформаторным питанием, например «Рекорд», «Москвич» и «АРЗ» (первых выпусков) присоединять заземление нельзя.

Батарейные приемники заземлять нужно. Особенно важно хорошее заземление для детекторных приемников.

2-22. Как делается заземление в загородных условиях?

Конец заземляющего провода припаивается к металлическому листу, поверхность которого должна быть очищена от краски и различных наслоений, препятствующих соприкосновению земли с металлом. Этот лист, имеющий размеры примерно 30×40 *см*, закапывают в землю на такую глубину, где в летнее время земля остается достаточно сырой.

Вместо листа может быть взят какой-либо другой металлический, не покрытый краской или эмалью предмет, например старое ведро, таз и т. п.

Если подходящего предмета не найдется, то можно свить провод в виде бухты (15—20 колец), перевязать ее несколькими витками того же неизолированного провода, второй конец от бухты подводят к грозовому переключателю, а самое бухту закапывают в землю на указанную выше глубину.

Диаметр провода заземления должен быть не меньше диаметра антенного провода.

2-23. Как улучшить заземление, если оно делается в сухом, песчаном или каменном грунте или при низком уровне грунтовых вод?

В этом случае грунт вокруг заземлителя, т. е. закапываемого металлического листа или бухты проволоки, нужно подвергнуть искусственной обработке, окружая заземлитель коксом, размельченным древесным углем или поваренной солью, т. е. веществами, впитывающими влагу.

2-24. Каким образом сделать заземление в городских условиях?

Если вблизи приемника проходят трубы водопровода, то можно присоединить провод заземления к этим трубам. Место укладки провода на трубе должно быть зачищено до блеска и вокруг него несколько раз плотно обертывается хорошо зачищенный провод заземления.

2-25. Можно ли пользоваться для заземления газовыми трубами?

Пользоваться газовыми трубами и металлическими оболочками телефонных кабелей для присоединения к ним проводов заземления категорически запрещается.

2-26. Необходим ли при наружной антенне грозовой переключатель?

Случаи непосредственного удара молнии в антенну очень редки, но установка грозового переключателя тем не менее является обязательной.

Более часто наблюдаются случаи накопления на антенне значительных электростатических зарядов, которые возникают как в летнее время, особенно при сильном сухом ветре или во время близкой грозы, так иногда и зимой при снегопаде.

Кроме грозового переключателя, замыкающего антенну на землю, следует также устанавливать грозовой разрядник (искровой промежуток), через который накопившиеся в незаземленной антенне электростатические заряды будут стекать в землю. Разрядник обычно монтируется вместе с грозовым переключателем, который желательно устанавливать на наружной стене дома.

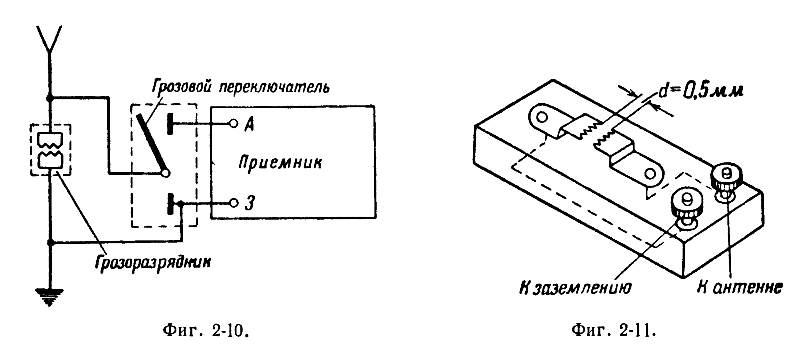
При прекращении радиоприема, а также приближении грозы наружную антенну следует заземлять.

Грозовой переключатель дает возможность одним движением соединять антенну с заземлением накоротко.

2-27. Как установить грозовой переключатель?

Грозовой переключатель устанавливается на оконной раме или на наружной стене дома, чтобы провода от антенны и заземления подхо-

дили к нему кратчайшим путем. К зажиму у основания ножа рубильника присоединяется ввод от антенны К верхней пружинящей медной скобе подводится провод, соединяемый с антенным гнездом приемника. К нижней скобке присоединяют провод от заземления и провод, ведущий к гнезду заземления приемника (фиг. 2-10) Таким образом, включая рубильник вверх, мы присоединяем антенну к приемнику, а переводя рубильник в нижнее положение, — отключаем приемник от антенны и соединяем ее напрямую с землей или, как говорят, заземляем.



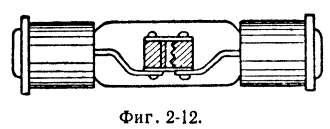
Фиг. 2-10. Фиг. 2-11.

2-28. Что представляет собой грозовой разрядник и можно ли его сделать самому?

Простейший грозовой разрядник (искровой промежуток) представляет собой две металлические гребенки или два острия, расположенных напротив друг друга с зазором 0,5 *мм* (фиг. 2-11).

Такой разрядник легко сделать самому из двух металлических пластинок.

Если антенна останется незаземленной и на ней во время ветреной пыльной погоды или снегопада скопятся электрические заряды, то воздушный промежуток в разряднике пробьется искрой и заряд стечет с антенны в землю. Можно применять газовые разрядники (фиг. 2-12), свечение которых сигнализирует об электризации антенны.



Фиг. 2-12.

2-29. Можно ли использовать в качестве газового разрядника неоновую лампочку?

Применение неоновой лампочки в качестве газового разрядника возможно.

Вспыхивание неоновой лампочки указывает на электризацию антенны, а в летнее время предупреждает о возможном приближении грозы.

2-30. Какие меры предосторожности следует принимать при приближении грозы?

Для предотвращения несчастных случаев следует прекратить радиоприем и заземлить антенну.

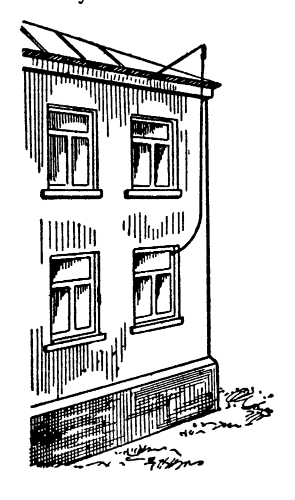
Летние грозы часто налетают внезапно, и к этим неожиданностям следует быть готовым. Поэтому, уходя из дома, следует всегда заземлять антенну.

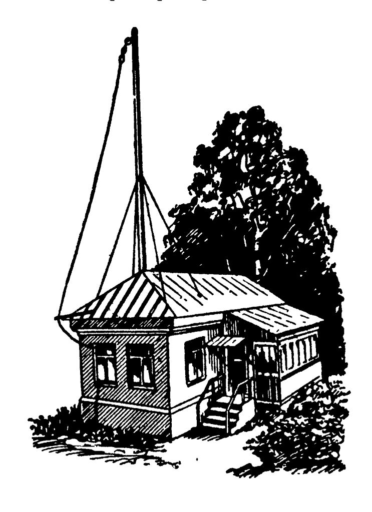
2-31. Какие наружные антенны следует применять в городских условиях для приема на ламповых приемниках?

Обычно для этого используют вертикальные антенны, состоящие из одного снижения (фиг. 2-13).

2-32. Какие антенны рекомендуются при наличии промышленных помех радиоприему?

Для уменьшения влияния промышленных помех следует применять антишумовые антенны. Наиболее простыми и распространенными являются антишумовые антенны с двумя снижениями. К числу антишумовых антенн относятся также специальные рамочные антенны.





Фиг. 2-13.

2-33. Уменьшается ли уровень атмосферных помех при использовании антишумовых антенн?

Антишумовые антенны снижают только уровень промышленных помех; уровня атмосферных помех они не уменьшают.

2-34. Как устроить антишумовую антенну, защищающую приемник от проникновения трамвайных, троллейбусных и других электрических помех?

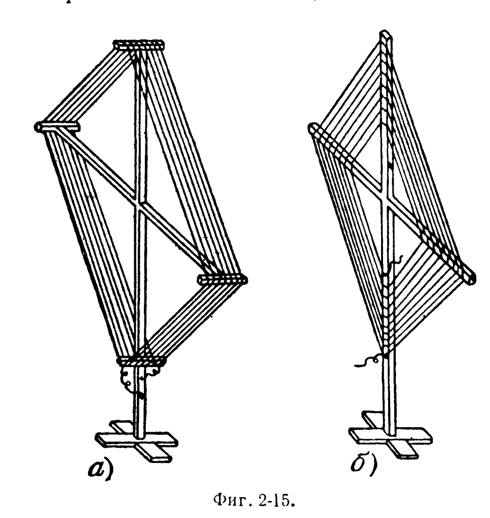
Устройство большинства антишумовых антенн сложно. Наиболее проста по конструкции антишумовая антенна, рекомендуемая для радиоприемника «Мир». Это антенна по устройству в основном такая же, как и обычная Г-образная, но отличается от нее тем, что имеет отделенное изолятором второе снижение, начинающееся ниже основного примерно на 1,5—2 *м* (фиг. 2-14). Оба провода снижения идут параллельно на расстоянии около 10—20 *см* один от другого. Для предотвращения возможности их соприкосновения между ними устанавливаются распорки, сделанные из изоляционного материала, например текстолитовые, карболитовые и т. п. Расстояние между распорками — около 1 *м*. Основное снижение приемника соединяется с зажимом «Антенна» приемника, а второе — с зажимом «Земля». Заземление к приемнику не присоединяется.



Фиг. 2-14.

Для лучшего подавления помех желательно, чтобы входные контуры приемника, присоединяемые обычно к шасси, были от последнего изолированы и соединены только с дополнительным снижением.

Антенна и оба снижения делаются из антенного канатика. Антенну с первым снижением и дополнительное снижение после окончания приема и во время грозы надо заземлять при помощи двух отдельных грозовых переключателей Описанная антенна может быть использована не только для радиоприемника «Мир», но и для приемников других типов.

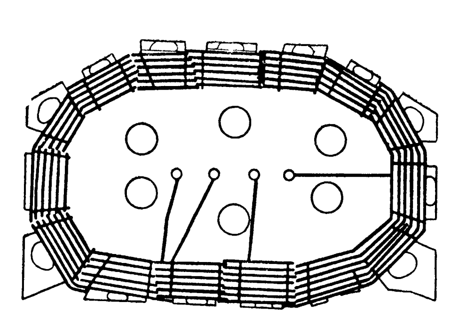


Фиг. 2-15.

2-35. Почему для антишумовых антенн рекомендуется пользоваться двумя снижениями?

Та часть антенны, которая образуется двумя идущими рядом снижениями, не участвует в приеме, так как наводимые в них сигналы взаимно уничтожаются. Промышленные помехи быстро затухают уже на расстоянии 10—15 *м* от источника, их уровень здесь ничтожен и поэтому на удаленную, фактически действующую часть антенны, эти помехи воздействуют очень слабо.

2-36. Каковы основные конструкции рамочных антенн?


Фиг. 2-16.

Рамочные антенны бывают соленоидными, в которых проволока навита по ширине рамы (фиг. 2-15,*а*), или плоскими, в которых проволока навита в плоскости рамы (фиг. 2-15,*б*).

В последнее время довольно широко применяются рамочные антенны, вмонтированные непосредственно в приемник (фиг. 2-16).

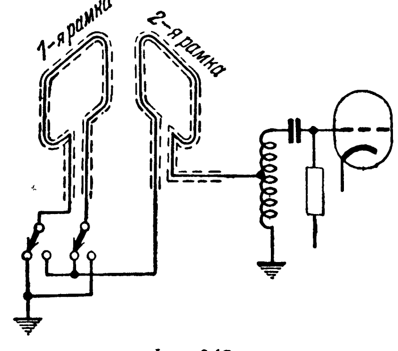
Недостатком последнего типа антенн является необходимость поворачивать радиоприемник для получения наивыгоднейшей направленности приема. Этот недостаток устранен в приемниках, имеющих две рамки, ориентированные по взаимно перпендикулярным направлениям. Концы рамок могут переключаться, что позволяет получить достаточно хорошую направленность приема и избавляет от необходимости поворачивать радиоприемник.

Подобную систему рамочных антенн имеет приемник «Электросигнал-2» (фиг. 2-17).

2-37. Каковы преимущества рамочных антенн по сравнению с антеннами других типов?

Рамочная антенна обладает направленным действием. Это позволяет в некоторых случаях установить ее таким образом, что прием помех будет минимальным при хорошей слышимости радиостанции, на которую произведена настройка.

Недостатком рамочных антенн является меньшая э. д. с., чем при открытых наружных антеннах. Но этот недостаток, являющийся следствием малой действующей высоты рамочных антенн, можно частично компенсировать повышением их добротности. Для этого рамочные антенны наматывают специальным проводом (литцендраты ЛЭШО или ЛЭШД) на каркасах из хорошего изолирующего материала (например, текстолита).



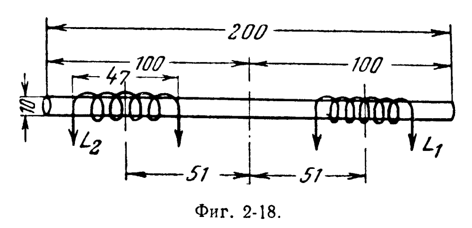
Фиг. 2-17.

При высоком уровне промышленных помех рамочные антенны позволяют получить более высококачественный прием, чем открытые антенны.

Для приема на рамочную антенну требуется более чувствительный приемник, чем для приема на открытую антенну.

2-38. Что такое магнитная антенна?

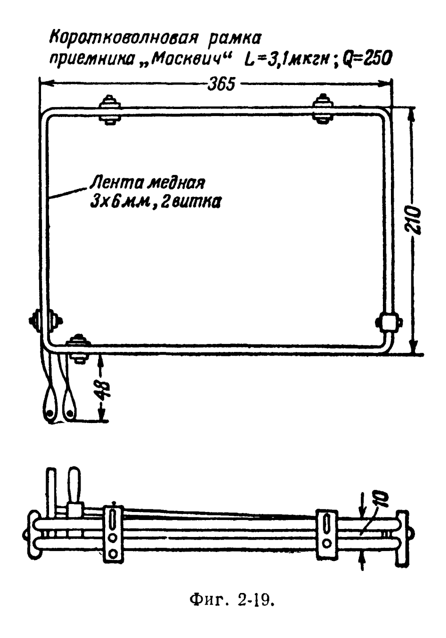
Магнитная антенна является разновидностью портативной рамочной антенны. Она состоит из сердечника длиной 100—200 и диаметром 5—10 *мм,* на котором размещаются обмотки. Сердечник изготовляется из альсифера или феррита. Эта антенна хорошо работает в средневолновом диапазоне и несколько хуже в длинноволновом; в коротковолновом диапазоне из-за потерь в сердечнике магнитная антенна не применяется Катушки магнитной антенны бывают в большинстве случаев однослойными. **Средневолновая** катушка наматывается в разрядку. Для намотки применяется провод марки ПЭШО 0,12—0,15 или литцендрат 7×0,07 На фиг. 2-18 приведены чертеж магнитной антенны и ее данные.



Фиг. 2-18.

Катушки L_1 и L_2 наматываются проводом ПЭШО 0,12. Катушка L_1, наматывается в разрядку. Катушка L_1 содержит 125, а катушка L_2 — 48 витков провода ПЭШО 0,12. На вход приемника магнитная антенна включается как обычная катушка индуктивности. Ввиду того что магнитная антенна, как и обычная рамочная, обладает направленным действием, ее надо направлять на принимаемую станцию, слегка поворачивая ящик приемника, в котором установлена магнитная антенна, или сделать приспособление для вращения самой антенны. Магнитная антенна заключается в статический экран с узким прорезом.

2-39. Как рамочную антенну присоединить к приемнику?



Фиг. 2-19.

Один конец рамочной антенны присоединяется к зажиму «Антенна», а другой — к зажиму «Земля». Таким образом, при пользовании рамочной антенной приемник заземлять не нужно.

2-40. Как устроены рамочные антенны, монтируемые в радиоприемниках?

Большей частью эти антенны располагаются на задней стенке радиоприемника, выполняя роль катушки индуктивности колебательного контура. Рамки обычно имеют несколько секций, рассчитанных на работу в различных диапазонах волн (см. фиг. 2-16). Для коротковолнового диапазона применяют бескаркасные рамки из медной ленты, как это сделано, например, в 6-ламповом приемнике «Москвич». Рамка из медной ленты имеет два витка (фиг. 2-19).

ЛИТЕРАТУРА

В. К. Адамский и А. В. Кершаков, Приемные любительские антенны, Госэнергоиздат, 1949.

А. Д. Батраков и С. Кин, Элементарная радиотехника (ч. I), Госэнергоиздат, 1950.

В. Г. Борисов, Юный радиолюбитель, Госэнергоиздат, 1951.

И. И. Спижевский, Сельские ламповые приемники, Изд. „Московский рабочий", 1949.

В. В. Енютин, Детекторные радиоприемники, Связьиздат, 1950.

Глава третья

ДЕТЕКТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

3-1. В чем заключаются основные преимущества детекторных радиоприемников?

Детекторный приемник не требует источников питания, дешев, прост по своей конструкции и в обращении.

3-2. Какова дальность приема на детекторном приемнике?

Детекторный приемник обладает слабой чувствительностью и в основном принимает только близко расположенные радиостанции.

Непосредственный прием на детекторном приемнике мощных радиостанций возможен на расстоянии до 500—600 *км*.

3-3. Следует ли начинающему радиолюбителю приступать сразу к постройке ламповых радиоприемников или нужно начинать с детекторного?

Нужно начинать с детекторного радиоприемника.

Изготовление детекторного приемника — первая ступень радиолюбительства Изучая устройство и принцип работы детекторного приемника и его основных деталей, начинающий радиолюбитель получает необходимые знания и опыт для перехода к изучению и постройке ламповых радиоприемников.

В радиокружках изучение радиотехники также начинается с постройки детекторных радиоприемников

3-4. Целесообразно ли применять для настройки в детекторных приемниках конденсаторы переменной емкости?

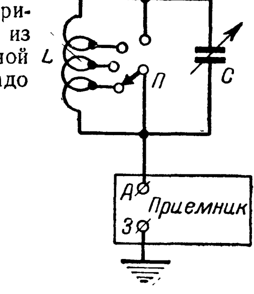
Конденсаторы переменной емкости обеспечивают удобную настройку приемников, и поэтому их использование для этой цели весьма желательно.

3-5. Как повысить избирательность детекторного приемника?

Повысить избирательность приемника — это значит улучшить его отстройку от мешающей станции.

Хорошим способом повышения избирательности детекторного приемника является применение в нем сложной схемы, состоящей из двух настраивающихся контуров с индуктивной или емкостной связью (фиг. 3-1). Однако надо отметить, что повышение избирательности получается за счет снижения громкости приема.

Фиг. 3-1.



Фиг. 3-2.

При наличии отдельного конденсатора переменной емкости примерно 500 *пф* можно рекомендовать применение фильтра-пробки (фиг 3-2), присоединяемого к приемнику последовательно с антенной.

Фильтр настраивается на мешающую станцию и не пропускает ее сигналов к приемнику Когда же нужно принять эту станцию, фильтр замыкается переключателем и настройка приемника осуществляется обычным порядком.

3-6. Как самому изготовить кристалл для детектора?

Для изготовления самодельного кристалла берутся чистый свинец и сера (серный цвет) в порошке Можно взять серу куском и затем измельчить ее в порошок. Кусок свинца нужно очистить от окиси и при помощи ножа или напильника наскоблить мелких опилок. Сера в порошке и свинцовые опилки берутся в соотношении 1 : 3 или 1 : 4 по объему, т. е. на одну часть серы берутся три-четыре части свинца (например, 5 *г* серного порошка на 15—20 *г* свинцовых опилок).

Порошок и опилки тщательно перемешиваются, и полученная смесь насыпается в небольшую стеклянную пробирку и нагревается на огне спиртовки или керосинки. Предварительно нужно смесь встряхнуть несколько раз, чтобы она плотнее легла на дно пробирки.

Сначала надо пробирку нагревать на небольшом огне, пока не расплавится сера. Затем нагрев увеличивают и накаляют пробирку со смесью докрасна. После этого ее снимают с огня и держат в вертикальном положении, пока не остынет получившийся сплав. Остывшая смесь будет представлять собой серую шлакообразную массу. Чтоб извлечь ее из пробирки, последнюю придется разбить. От куска сплава откалывается небольшая часть, которую и используют в качестве кристалла для детектора. Куски сплава обычно усыпаны блестками. Лучшими детекторными свойствами обладают кристаллы с наибольшим количеством блесток.

3-7. Как закрепить кристалл детектора в чашечке?

Для этого нужен специальный сплав, который плавится при сравнительно небольшой температуре. Он приготовляется из пяти частей (по весу) свинца, двух частей олова и восьми частей висмута. Поместив сплав в чашечку, осторожно нагревают его, пока он не расплавится. Тогда в него устанавливают кристалл и дают сплаву остыть. Сплав при остывании сжимается и плотно охватывает кристалл, образуя хороший контакт. Кристалл можно также зажать в чашечке винтами, а затем плотно забить кругом станиолем (станиоль — листовой алюминий толщиной примерно 0,1 *мм,* применяется обычно для упаковки кондитерских товаров).

3-8. Как сделать простейший детектор?

Детектирующими свойствами обладают не только специальные кристаллы вроде галена или пирита. Можно использовать для этой цели некоторые другие металлы и минералы, например сталь и графит.

Сделать такой детектор можно следующим образом. Нужно взять чистое незаржавленное лезвие безопасной бритвы, отломить от него кусочек величиной примерно 1 *см*² и зажать его в чашке детектора так, чтобы кусочек гладкой поверхностью был обращен вверх. Далее, надо отрезать кусок карандаша длиной 20 *мм*, вынуть из него графит, остро заточить один из его концов, а другой конец обмотать на протяжении 8—10 *мм* голой медной проволокой толщиной 0,6—0,8 *мм* для соединения графита с ножкой детектора. Медный провод между графитом и ножкой детектора должен иметь длину около 2—3 *см*, чтобы острие графита можно было устанавливать на любой точке поверхности лезвия.

Чувствительная точка отыскивается перестановкой острия графита по стальной поверхности. Графитово-стальной детектор работает устойчиво. Отрицательным его качеством является то, что графитовое острие быстро тупится и поэтому нуждается в частой подточке.

Из других простых детекторов можно упомянуть еще о паре графит—алюминий. Если взять вынутый из карандаша столбик графита и положить его на алюминиевую проволоку, то место их соприкосновения обладает детектирующим свойством. Чувствительная точка отыскивается путем перекатывания графитового стерженька по алюминиевому проводу.

В обоих этих детекторах надо попробовать графитовые стерженьки от карандашей разных номеров, так как они могут обладать неодинаковыми детектирующими свойствами.

3-9. Зависит ли громкость приема на детекторном приемнике от величины его кристалла?

Величина кристалла не оказывает влияния на громкость работы приемника. Значение имеют лишь чувствительность кристалла и количество детектирующих точек.

3-10. Можно ли восстановить чувствительность кристалла детектора?

Для этого нужно промыть поверхность кристалла спиртом. Если это не поможет, следует соскоблить ножом верхний слой кристалла.

3-11. Каковы преимущества детекторов с постоянной точкой и чувствительнее ли они обычных кристаллических детекторов?

Современные детекторы с постоянной точкой, так называемые силиконовые или кремниевые, не надо регулировать во время работы, так как рабочая точка у них остается все время постоянной и не сбивается от толчков и сотрясений. Устойчивость и бесперебойность в работе — основное достоинство детекторов с постоянной точкой. Чувствительность их не выше обычных хороших кристаллических детекторов. Следует, однако, отметить, что указанные современные детекторы с постоянной точкой чувствительнее и дают бóльшую громкость приема, чем детекторы с постоянной точкой старого типа (цвитекторы, купроксные детекторы и т. п.).

3-12. Какие пары лучше всего использовать для детекторов?

Некоторые детекторные пары и их характеристики приводятся в табл. 3-1.

Таблица 3-1

Наименование, происхождение и химический состав кристалла	Металл или кристалл, в паре с которым он применяется	Чувствительность	Устойчивость
Гален (сернистый свинец PbS), добывается как минерал и изготовляется искусственно	Медь, сталь, никель	Очень большая	Малая
Германий (химический элемент Ge), добывается	Сталь	Большая	Очень большая
Графит, кристаллический углерод C	Сталь	Небольшая	Очень большая
Карборунд (карбид кремния SiC), получается при сплаве кокса и кремнезема в пламени электрической дуги	Пирит	Небольшая	Очень большая
Пирит (сернистая соль FeS_2), минерал	Медь, халькопирит	Большая	Большая

Наименование, происхождение и химический состав кристалла	Металл или кристалл, в паре с которым он применяется	Чувствительность	Устойчивость
Силикон (кристаллический кремний Si), изготовляется искусственно	Медь, сталь, халькопирит	Очень большая	Очень большая
Халькопирит (медный колчедан $Cu_2S \times Fe_2S_1$), добывается	Алюминий	Большая	Очень большая
Цинкит (окись цинка ZnO), добывается	Медь, халькопирит	Большая	Средняя

3-13. Что представляет собой кремниевый детектор?

Это детектор с постоянной точкой, заключенный в корпусе стандартной штепсельной вилки. Детекторной парой в нем является кремниевый кристалл, изготовляемый в сплаве с рядом других составных частей (альсифером, силицием и др.). Работает кристалл в паре с латунью или бронзой. Преимуществом конструкции является возможность регулировки чувствительной «точки» в случае нарушения контакта при сильных механических сотрясениях или от действия грозовых разрядов. Детекторами этого типа укомплектовываются детекторные приемники «Комсомолец», выпускаемые нашей промышленностью.

3-14. В чем заключается преимущество детекторных приемников с фиксированной настройкой?

Фиксированная настройка в детекторных приемниках представляет большое удобство, которое заключается в следующем

На детекторный приемник уверенно и хорошо можно принять не более трех станций, а в ряде районов — только две или одну. Учитывая это, можно построить очень простой приемник, в котором настройку его на каждую выбранную станцию производят только раз при его установке, а перестройку с одной станции на другую — при помощи переключателя. Таким образом, значительно упрощается обращение с приемником и обеспечивается быстрота настройки Надо лишь предварительно выяснить, сколько станций можно хорошо принять в данной местности на детекторном приемнике.

В выпускаемом отечественной промышленностью детекторном приемнике «Комсомолец» предусмотрена возможность фиксированной настройки.

3-15. Какие схемы с постоянной фиксированной настройкой можно применять в самодельном детекторном приемнике для приема трех радиостанций?

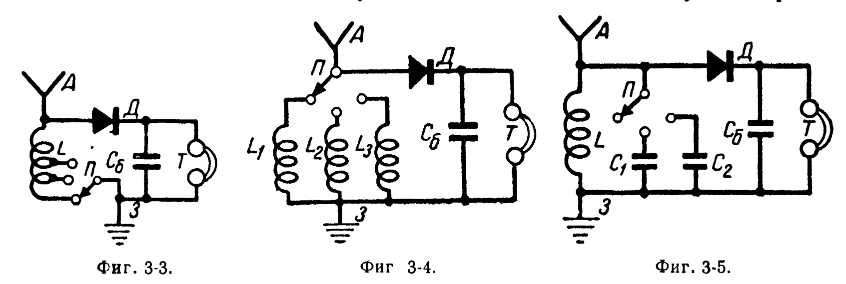
На фиг. 3-3—3-5 изображены три варианта схемы детекторного приемника с постоянными фиксированными настройками на три радиостанции

По схеме фиг 3-3 прием осуществляется на приемный контур, состоящий из секционированной катушки *L*, антенны *А* и заземления *З*.

От витков катушки сделаны отводы, присоединяемые к контактам ползункового переключателя *П*, что позволяет вводить в схему бо́льшую или меньшую часть катушки, вследствие чего изменяется настройка.

На фиг. 3-4 показана схема, отличающаяся от предыдущей тем, что в ней вместо одной катушки с отводами применены три отдельные катушки. Каждая из катушек рассчитана для приема определенной станции и включается в схему ползунком. Катушки в обоих случаях должны быть рассчитаны или подобраны опытным путем на волны принимаемых радиостанций. Настройка на них производится во время налаживания приемника. Во время же его эксплуатации переход на ту или другую радиостанцию осуществляется переключателем.

Третья схема (фиг. 3-5) позволяет осуществлять перестройку с одной станции на другую изменением емкости контура путем параллельного присоединения соответствующих постоянных конденсаторов. В приемнике, построенном по этой схеме, используется одна катушка *L*, рассчитанная на прием радиостанции с наиболее короткой волной из тех, на которые должна осуществляться настройка.



Фиг. 3-3. Фиг 3-4. Фиг. 3-5.

Емкость конденсаторов C_1 и C_2 подбирается в соответствии с более длинными волнами других радиостанций, которые могут быть приняты на детекторном приемнике в данной местности.

3-16. Можно ли включить в детекторный приемник более одной пары телефонных наушников?

Если принимаемая радиостанция слышна достаточно отчетливо, то в детекторный приемник можно включить параллельно две или три пары головных телефонов («наушников»).

3-17. От чего зависит громкость работы детекторного приемника?

Громкость принимаемой на детекторном приемнике передачи зависит главным образом от силы приходящего сигнала, качества антенны и заземления и чувствительности детектора и головных телефонов.

3-18. Какая антенна нужна для детекторного приемника?

Для детекторного приемника необходима наружная антенна.

ЛИТЕРАТУРА

Ф. И. Тарасов, Детекторные приемники и усилители, Госэнергоиздат, 1950.

В. Г. Борисов, Юный радиолюбитель, Госэнергоиздат, 1951.

А. Д. Батраков и С. Кин, Элементарная радиотехника (ч. I), Госэнергоиздат, 1951.

В. В. Енютин, Ответы на вопросы по детекторным приемникам, Госэнергоиздат, 1952

В В. Енютин, Детекторные радиоприемники, Связьиздат, 1950.

З. Гинзбург и Ф. Тарасов, Самодельные детали для сельского радиоприемника, Изд. „Московский рабочий", 1950.

Глава четвертая

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЛАМПЫ

4-1. Как расшифровать обозначения приемно-усилительных радиоламп и кенотронов?

Согласно Государственному общесоюзному стандарту 5461-50 условные обозначения электровакуумных приборов (радиоламп) составляются из четырех или трех элементов (букв и цифр).

Первый элемент — число, показывающее напряжение накала в вольтах (округленно).

Второй элемент — буква, характеризующая тип лампы.

Диоды обозначаются буквой Д, двойные диоды — Х, триоды — С, двойные триоды — Н, триоды с одним или двумя диодами — Г, пентоды с короткой характеристикой — Ж, пентоды с удлиненной характеристикой — К, выходные пентоды и лучевые тетроды — П, пентоды с одним или двумя диодами — Б, частотопреобразовательные лампы с двумя управляющими сетками — А, оптические указатели настройки — Е, кенотроны Ц.

Третий элемент — число, указывающее порядковый номер типа лампы.

Четвертый элемент — буква, характеризующая конструктивное оформление лампы.

Лампа с металлическим баллоном не имеет обозначения, лампа со стеклянным баллоном обозначается буквой С, лампа типа «жолудь» — Ж, лампа диаметром 10 *мм* — Б, лампа диаметром 6 *мм* — А, лампа с замковым цоколем — Л, лампа пальчиковая — П.

Таким образом, если в обозначении лампы имеются только три элемента, можно сразу сказать, что это лампа с металлическим баллоном.

Обозначения стабилизаторов напряжения состоят из четырех элементов: первый — СГ; второй — тире (—); третий и четвертый элементы обозначения аналогичны соответствующим элементам обозначения приемно-усилительных ламп.

Приведем примеры условных обозначений.

1А1П — частотопреобразовательная лампа с двумя управляющими сетками, напряжение накала 1,2 *в*, первый тип, пальчиковая.

6К7 — пентод с удлиненной характеристикой, напряжение накала 6,3 *в*, седьмой тип, баллон металлический.

5Ц3С — кенотрон, напряжение накала 5 *в*, третий тип, баллон стеклянный.

4-2. Почему срок службы приемных ламп (например, 6К7, 6Ж7, **6А8 и т. п.) иногда указывается 500 час., а иногда 2 000 час.?**

Срок службы ламп может пониматься различно.

Организации, занимающиеся эксплуатацией радиоаппаратуры, понимают под сроком службы ламп среднюю продолжительность работы лампы, установленную из наблюдения над работой большого количества ламп этого типа в реальных эксплуатационных условиях Средняя продолжительность «жизни» приемных ламп распространенных типов равна 1 500—2 000 час.

В радиопромышленности под сроком службы ламп понимают тот гарантийный (т. е., значит, наименьший) срок работы, который должна выдерживать любая лампа данной серии. Срок, установленный ГОСТ, равен 500 час. Таким образом, любая приемная лампа должна работать не меньше 500 час. Фактически же она может проработать и более 2 000 час.

4-3. Можно ли располагать металлические лампы в приемнике очень близко одну от другой?

Стальной баллон металлических ламп является хорошим экраном, и поэтому практически даже при очень близком расположении ламп между ними не будет наблюдаться какой-либо связи, которая могла бы нарушить работу радиоустановки. Однако монтировать лампы в непосредственной близости одна к другой все же не рекомендуется, так как это будет увеличивать их и без того обычно сильное нагревание.

4-4. Можно ли проверять радиолампы на ток эмиссии при помощи омметра или вольтметра?

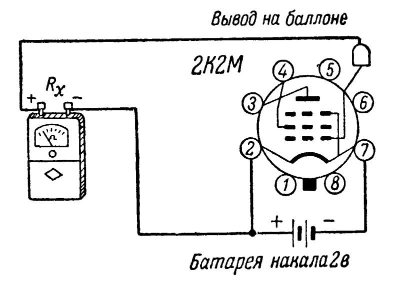
Метод проверки эмиссии при помощи омметра М-57 предложен радиолюбителем П. Коршуновым.

Проверка лампы производится следующим образом. К штырькам нити лампы присоединяют батарею накала и при помощи вольтметра определяют и помечают полюса на зажимах омметра. Затем положительный зажим омметра надо присоединить к первой сетке лампы (фиг. 4-1), а отрицательный — к полюсу батареи накала.

Если испытывается диод, то положительный зажим омметра соединяют непосредственно с анодом лампы (фиг. 4-2).

При таком соединении стрелка омметра отклонится на некоторый угол. Величина угла отклонения зависит от силы тока эмиссии лампы.

При проверке полноценной лампы стрелка отклонится на сравнительно большой угол, а при включении такой же лампы с пониженной эмиссией угол отклонения стрелки будет значительно меньшим Следовательно, этим простейшим способом можно с достаточной точностью проверять эмиссию ламп.



Фиг. 4-1.

5Ц4С

Батарея накала5в

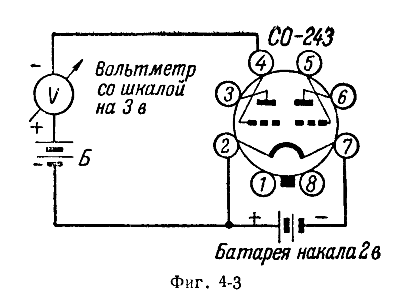
Фиг. 4-2

Предварительно необходимо составить таблицу для ламп наиболее ходовых типов, указав в ней, на сколько делений отклоняется стрелка при испытании каждого типа лампы с нормальной эмиссией и лампы того же типа с пониженной эмиссией Составить такую таблицу нетрудно, имея в наличии заведомо полноценные лампы и лампы тех же названий, но потерявшие эмиссию.

При помощи омметра указанным выше способом можно проверять и комбинированные лампы. При проверке подогревных ламп следует штырек катода соединить с одним из штырьков нити накала.

Вместо омметра можно применить для проверки вольтметр (лучше магнитоэлектрический) с пределами измерений 0—3—10 *в*. Схема включения вольтметра приведена на фиг. 4-3.

Батарея *Б* должна обладать напряжением, достаточным для отклонения стрелки на полную шкалу вольтметра. При 3-вольтовой шка-



Фиг. 4-3

ле прибора достаточно применить два сухих элемента, соединенных последовательно

4-5. Как измерять режим ламп?

Ответ на этот вопрос дает приводимая ниже схема-плакат, опубликованная в журнале «Радио» № 2 за 1949 г. (фиг. 4-4).

4-6. Можно ли в усилителях низкой частоты, имеющих на выходе лампу 6Ф6С, заменить ее лампой 6П6С?

Произвести указанную замену пентода 6Ф6С более мощной лампой 6П6С можно.

Для того чтобы полностью использовать лампу 6П6С, надо изменить сеточное смещение, для чего сопротивление 400—500 *ом,* стоящее в цепи катода лампы 6Ф6С, заменяется сопротивлением 200—250 *ом.*

КАК ИЗМЕРЯТЬ РЕЖИМ ЛАМП

Фиг. 4-4.

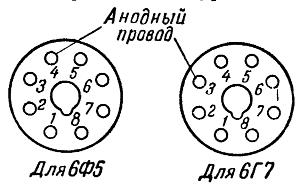
4-7. Какой лампой можно заменить лампу 6Ф5?

Лампу 6Ф5 можно заменить лампой 6Г7. Триодная часть этой лампы достаточно близко соответствует лампе 6Ф5, поэтому при замене никаких изменений величин сопротивлений в цепях, связанных с этой лампой, делать не нужно. Надо сделать только одно пересоединение: анодный провод отпаять от четвертого гнезда ламповой панельки и припаять его к третьему гнезду, как это показано на фиг. 4-5.

4-8. Можно ли устранить замыкание электродов в радиолампе?

Способ устранения замыкания электродов в радиолампе, дающий в некоторых случаях положительные результаты, предложил радиолюбитель В. Кравченко.

Определив пробником, между какими электродами произошло замыкание, к их внешним выводам (штырькам) надо присоединить осветительный шнур. Последовательно с одним из проводов шнура соединяют плавкий предохранитель (проволочку диаметром 0,1—0,15 *мм* и длиной 3—5 *см*). Затем шнур включают в сеть и сразу же выключают. За это время по цепи пройдет ток большой силы, выжжет место соприкосновения электродов, и тем самым замыкание будет устранено. Если после этой операции замыкание не будет устранено, то ее нужно повторить еще 2—3 раза.



Фиг. 4-5.

4-9. Является ли краска, которой покрыты баллоны малогабаритных ламп (2К2М и др.), экраном и нужно ли заземлять баллоны этих ламп?

Бронзовая краска, которой покрыты баллоны многих малогабаритных батарейных ламп, служит внешним экраном лампы.

Баллон такой малогабаритной лампы у самого цоколя обвязан одним витком тонкого медного провода. Этот виток провода соединяет экран с первым штырьком на цоколе. Поэтому первое гнездо ламповой панельки должно быть соединено с цепью заземления (обычно минус батареи накала).

4-10. Как сделать держатель для лампы 6Е5С?

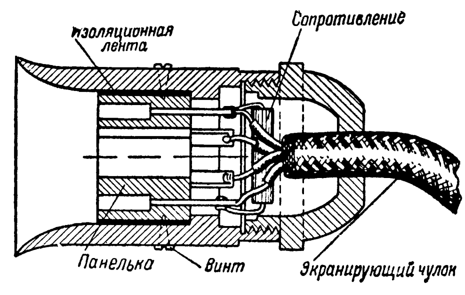
В качестве держателя оптического указателя настройки 6Е5С радиолюбитель Н. Лазарев предложил использовать карболитовый корпус осветительного патрона. Продольные ребра, имеющиеся внутри большей отвинчивающейся части патрона, надо опилить заподлицо. Внутрь этой части патрона вставляется круглая ламповая панелька, повернутая контактными лепестками в сторону его меньшей отвинчивающейся части. Чтобы панелька прочно держалась в корпусе патрона, на ее боковую поверхность наматывают несколько слоев изолировочной ленты, после чего панельку вдавливают в гнездо патрона до упора в кольцевой бортик. Для большей прочности ламповую панельку можно закрепить стопорными винтами. Внутри патрона монтируется постоянное сопротивление, как показано на фиг. 4-6.

4-11. Как приклеить баллон радиолампы к цоколю?

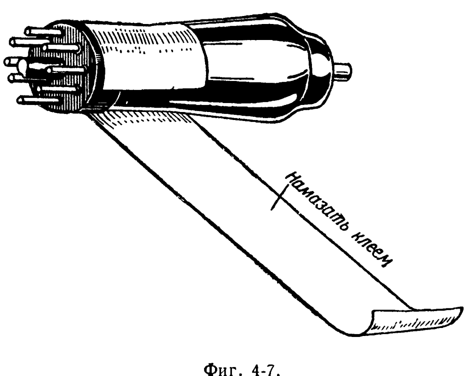
Приклеить к цоколю лампы оторвавшийся стеклянный баллон можно обыкновенной горчицей. Склейка получается достаточно прочной.

Оторвавшийся от цоколя ламповый баллон можно прочно приклеить к цоколю также следующим способом. Вырезается полоска бумаги такой ширины, чтобы ею можно было обернуть примерно половину цоколя и половину баллона. Одна сторона полоски смазывается клеем, затем на нее кладется лампа и туго обертывается бумагой (фиг. 4-7).

4-12. Как использовать лампу 6Е5С в качестве лампового вольтметра?



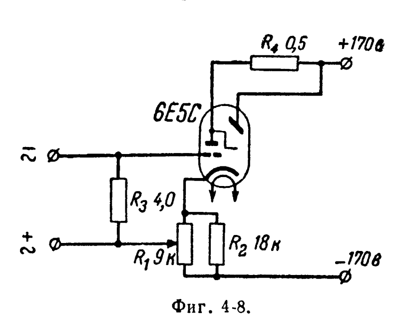
Фиг. 4-6.



Фиг. 4-7.

Простейшая схема такого лампового вольтметра предложена радиолюбителем Г. Калинкиным.

Эта схема (фиг. 4-8) работает так. Движок потенциометра R_1 устанавливается в крайнее верхнее положение; смещение на сетке при этом равно нулю и затемненный сектор лампы достигает наибольшей величины (условный нуль вольтметра). При подаче измеряемого напряжения минусом на сетку лампы 6Е5С ее затемненный сектор сужается. При определенной величине этого напряжения, зависящей от напряжения выпрямителя, сектор обращается в тонкую линию. Например, при анодном напряжении 250 *в* затемненный сектор превращается в тонкую линию, когда смещение на сетке достигает — 8 *в*. Если подать на сетку измеряемое напряжение меньше — 8 *в*, то затемненный сектор сузится неполностью. В этом случае изменением сопротивления потенциометра R_1 подается дополнительное отрицательное напряжение такой величины, при котором затемненный сектор превращается в тонкую линию. Таким образом, по положению ползунка потенциометра R_1 шкалу вольтметра можно отградуировать в вольтах измеряемого напряжения.



Фиг. 4-8.

Переменное напряжение подается на те же зажимы вольтметра и выпрямляется участком сетка — катод лампы 6Е5С. В результате этого сетка приобретает отрицательный потенциал и сектор суживается до предела, зависящего от величины измеряемого переменного напряжения. Сужая при помощи потенциометра R_1 сектор до превращения его в тонкую линию, можно отградуировать шкалу в вольтах и для переменного напряжения.

Предложенный способ измерения значительно упрощает схему лампового вольтметра, так как в цепи катода имеется лишь одно переменное сопротивление, одновременно служащее для установки нуля вольтметра и измерения напряжения. Кроме того, эта схема позволяет измерять переменное напряжение без дополнительных выпрямляющих ламп.

Точность измерения в большой степени зависит от постоянства выпрямленного напряжения, и поэтому в схеме желательно применить стабилизатор напряжения. Если нет стабилизатора, то напряжение в сети можно контролировать при помощи самой лампы 6Е5С. Для этого, прежде чем установить нуль вольтметра, надо добиться, чтобы при передвижении движка потенциометра R_1 в крайнее нижнее положение затемненный сектор превращался в тонкую линию. Это достигается изменением подводимого напряжения сети при помощи автотрансформатора. После этого производится установка нуля.

Так как входное сопротивление вольтметра очень велико, то таким вольтметром можно измерять напряжения в любых участках радиосхем и проверять работу автоматической регулировки усиления (АРУ). Подобный прибор может также служить указателем при настройке контуров в резонанс.

Диапазон измеряемых напряжений может быть расширен применением делителя напряжений.

ЛИТЕРАТУРА

З. Б. Гинзбург и Ф. И Тарасов, Книга начинающего радиолюбителя, Госэнергоиздат, 1949.
Б. Абрамов, Приемно-усилительные лампы, Госэнергоиздат, 1952.
А. Х. Якобсон, Радиолампы, Связьиздат, 1951.

Глава пятая

ВАРИАНТЫ СХЕМ И УЗЛОВ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ПРИЕМНИКОВ И УСИЛИТЕЛЕЙ

5-1. Какую промежуточную частоту выбрать для супергетеродина (110 или 460 *кгц*)?

Величина промежуточной частоты $f_{пр}$ существенно влияет на приемные качества супергетеродина. Чем ниже частота, тем устойчивее работает усилитель промежуточной частоты. С другой стороны, также известно, что чем выше промежуточная частота, тем проще входное устройство приемника.

Чтобы пояснить это, необходимо вспомнить, что колебания промежуточной частоты получаются в преобразователе приемника в том случае, когда частота гетеродина отличается от частоты сигналов на величину, равную $f_{пр}$. А это может произойти в двух случаях: 1) когда частота сигнала ниже частоты гетеродина и 2) когда, наоборот, частота сигнала выше частоты гетеродина. Таким образом, в каждом положении конденсатора настройки гетеродина приемник может принять сразу две станции, частоты которых различаются между собой на удвоенную величину ($2f_{пр}$). Для того чтобы этого не произошло, сигналы одной из этих станций (так называемые сигналы зеркального канала) должны быть ослаблены во входном устройстве. Это ослабление полу-

чается при прочих равных условиях тем лучше, чем больше относительная расстройка симметричного канала, т. е. чем больше отношение величины $2 f_{пр}$ к частоте настройки входных контуров.

Если промежуточная частота приемника равна 110 *кгц*, то на коротких волнах простыми средствами не удается получить достаточного ослабления сигналов зеркального канала. Поэтому частоту 110 *кгц* можно брать только в том случае, если у приемника нет коротковолнового диапазона В этом случае можно получить хорошую отстройку от близких по частоте станций, т. е. хорошую избирательность по соседнему каналу.

Для приемника с коротковолновым диапазоном надо брать $f_{пр} = 460$ *кгц*.

5-2. Каковы преимущества очень высокой промежуточной частоты, например 1 900 *кгц?*

Повышая промежуточную частоту, можно все дальше отодвигать зеркальную частоту от основной принимаемой частоты Этим облегчается борьба с зеркальным приемом и допускается возможность пользования более простыми схемами преобразователей.

При промежуточной частоте 1 900 *кгц* зеркальный канал оказывается вообще вынесенным за пределы радиовещательного диапазона, благодаря чему вероятность совпадения частоты какой-либо станции с частотой зеркального канала значительно уменьшается. Если взять обычный диапазон средних и длинных волн 1 500—150 *кгц*, то при промежуточной частоте 1 900 *кгц* гетеродин приемника для приема станций в указанных пределах должен настраиваться на частоты от 3 400 (1 500 + 1 900) до 2 050 (150 + 1 900) *кгц*. Соответственно зеркальные каналы при этих настройках гетеродина будут лежать в пределах 5 300—3 950 *кгц*, т. е. в диапазоне 57—75 *м*. В этом диапазоне мало радиостанций.

Поставив на вход приемника ненастраивающийся фильтр, пропускающий частоты до 2 000 *кгц* и задерживающий более высокие частоты, можно целиком разрешить задачу подавления зеркальных каналов. Тем самым вход приемника делается ненастраивающимся и настройка осуществляется лишь переменным конденсатором гетеродина. Таким образом, упрощается конструкция и отпадает необходимость сопряжения настроек контуров.

Упрощению конструкции способствует также возможность объединить диапазоны длинных и средних волн, что легко осуществимо при высокой промежуточной частоте, так как частота гетеродина изменяется лишь в пределах 3,4—2,05 *мггц*, т. е. всего в 1,6 раза.

В схеме известного любительского радиоприемника РЛ-4 применена промежуточная частота 1,9 *мггц*, что и позволило создать весьма простой двухламповый супергетеродин, работающий в диапазоне длинных, средних и коротких волн.

5-3. Какие трудности возникают при конструировании приемников с высокой промежуточной частотой?

Повышение промежуточной частоты вызывает снижение усиления и нежелательное расширение полосы пропускания приемника, что приводит к ухудшению его избирательности относительно соседних каналов.

5-4. Как предупредить ухудшение избирательности и снижение усиления в супергетеродине с высокой промежуточной частотой?

Для предупреждения указанных недостатков можно использовать схему с положительной обратной связью, регулируемой отдельной руч-

кой, как это сделано в приемнике РЛ-4. В некоторых же случаях, когда требуется обеспечить особенно большую избирательность и чувствительность на коротких волнах, а также в специальных коротковолновых приемниках осуществляют двойное преобразование частоты.

5-5. Что представляет собой схема приемника с двойным преобразованием частоты?

В приемнике с двойным преобразованием частоты после преселектора стоит первый преобразователь частоты. В анодную цепь этого преобразователя включают контур или полосовой фильтр, настроенный на первую промежуточную частоту, которая берется высокой (порядка 1,2—5 *мггц*). Эта промежуточная частота, в некоторых случаях усиленная, поступает затем на вход второго преобразователя частоты, понижающего частоту (например до 460 *кгц*) Далее идут каскады усиления второй промежуточной частоты, детектор и усилитель низкой частоты.

В такой схеме первая промежуточная частота облегчает борьбу с зеркальным приемом и позволяет упростить преселектор, а низкая вторая промежуточная частота позволяет получить большое усиление и хорошую избирательность относительно соседних каналов.

5-6. В чем заключаются удобства кнопочной настройки радиоприемников?

Кнопочная настройка значительно ускоряет и упрощает управление приемником, так как отпадает необходимость переключать диапазоны и вращать ручку настройки: для перестройки приемника с одной станции на другую достаточно нажать кнопку.

В приемниках с кнопочным управлением не нужно иметь агрегат конденсаторов переменной емкости, так как настройка на ту или иную волну производится заранее ферритовыми сердечниками, применение которых позволяет осуществить плавное перекрытие всего диапазона.

В приемниках с кнопочным управлением шкала настройки в некоторых случаях может отсутствовать.

5-7. В каких приемниках следует применять кнопочную настройку?

Целесообразнее всего кнопочную настройку применять в радиоприемниках, предназначенных для местного приема. Эти приемники рассчитываются на уверенный прием трех-четырех местных или иногородных громко слышимых станций. Такие приемники имеют обычно два диапазона: длинноволновый и средневолновый.

5-8. Какие механизмы, помимо кнопочных, применяются для переключения фиксированных настроек?

В простейших приемниках, предназначенных для местного приема, вместо кнопочных переключающих механизмов применяют обычные переключатели диапазонов.

5-9. Как стабилизовать анодное напряжение гетеродина, чтобы колебания напряжения в сети не отражались на его работе?

Радиолюбитель В. Волков предложил для стабилизации анодного напряжения гетеродина использовать неоновую лампу «пятачкового» типа или типа ТН-4.

С таким стабилизатором был опробован ряд схем на лампах 6А8 и 6А7.

Лучше всего работал отдельный гетеродин на лампе 6А8, собранный по транзитронной схеме (фиг. 5-1).

Питание берется до дросселя фильтра, что также способствует устойчивости работы гетеродина При изменении напряжения сети в пре-

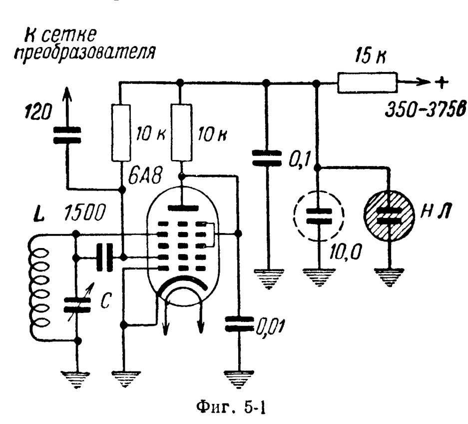
делах ±15% работа гетеродина не нарушается. «Сползания» станций не наблюдается даже на частоте 18 *мггц*.

5-10. Можно ли применять обратную связь на промежуточной частоте?

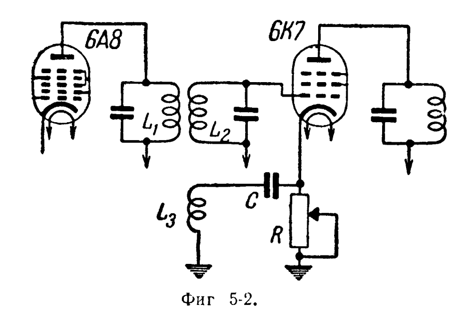
Введение обратной связи на промежуточной частоте повышает чувствительность приемника.

Схема устройства обратной связи, предложенная В. Константиновским, приведена на фиг. 5-2.

На каркас с катушками полосового фильтра промежуточной частоты наматывают катушку обратной связи L_3. Один конец этой катушки соединяют с цепью общего минуса, а другой — через разделительный конденсатор C — с катодом лампы, усиливающей промежуточную частоту. Регулируется обратная связь реостатом R, включенным в цепь катода этой лампы между общим минусом и точкой присоединения к катодной цепи конденсатора C.



Фиг. 5-1



Фиг 5-2.

Катушка обратной связи должна быть намотана как можно ближе к катушке L_2 фильтра. Расстояние между ними не меняется. Приемник должен генерировать при введении реостата R, т. е. при увеличении его сопротивления. Если генерации возникать не будет, то надо пересоединить концы катушки обратной связи, а также попробовать подобрать иную величину реостата.

Данные деталей схемы подбираются опытным путем. Для 5-лампового супергетеродина В. Константиновский применял катушку обратной связи L_3 из 25 витков провода ПШД 0,15, реостат R 30 *ом* и конденсатор C 0,1 *мкф*.

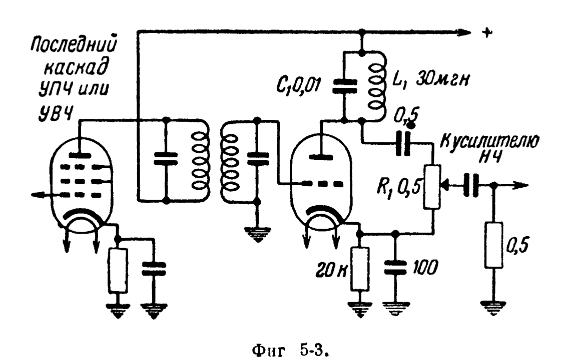
Ручка реостата может быть выведена на заднюю стенку шасси приемника.

5-11. Есть ли способы устранения помех интерференции?

Действие помех, возникающих вследствие интерференции волн, особенно заметно во время приема на супергетеродине, имеющем высокую промежуточную частоту. Ослабить такие помехи, проявляющиеся в виде свиста, можно применением детекторного каскада, схема которого (фиг. 5-3) предложена радиолюбителем В. Чернявским.

Эта схема обеспечивает ослабление свиста интерференции благодаря применению в анодной цепи лампы колебательного контура L_1C_1, точно настроенного на частоту интерференции Для этого индуктивность катушки L_1 должна изменяться (например, подбором числа витков или настройкой магнетитовым сердечником).

Напряжения, развивающиеся на катодной и анодной нагрузках детектора, сдвинуты по фазе на 180°. При точной балансировке моста, состоящего из внутреннего сопротивления лампы и плеч потенциометра R_1, колебания с частотой, равной резонансной частоте контура L_1C_1,

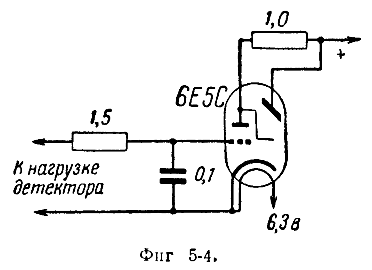


Фиг 5-3.

в достаточной степени ослабляются. При частотах, лежащих выше и ниже резонансной частоты, полное сопротивление анодной цепи будет незначительным и поэтому не окажет заметного влияния на величину выходного напряжения Степень ослабления частоты интерференции зависит от добротности контура L_1C_1, а также от проходной емкости лампы.

5-12. Как добавить к супергетеродинному приемнику оптический индикатор 6Е5С?

Присоединение лампы 6Е5С к сетевому приемнику показано на фиг. 5-4.



Фиг 5-4.

5-13. Как повысить чувствительность оптического указателя настройки?

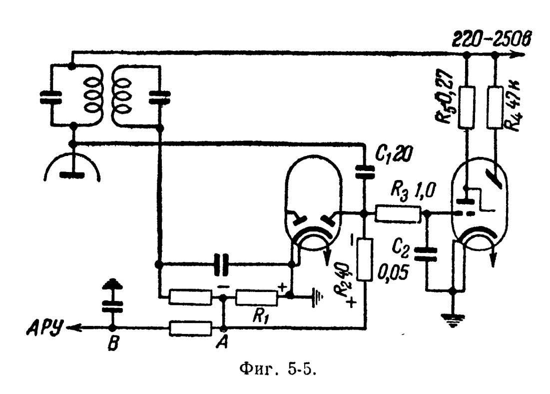
Весьма эффективную схему повышения чувствительности оптического указателя настройки (фиг. 5-5) предложил радиолюбитель О. Чазов. Схема эта проста и не требует какой-либо регулировки, за исключением небольшой подстройки контура. Для ее применения требуется один свободный анод диодной части двойного диод-триода или диод-пентода, которые обычно применяются в малоламповых приемниках.

Анод свободного диода используется для детектирования сигналов по параллельной схеме. Нагрузочное сопротивление R_2 этого детектора присоединено не к земле, а к нагрузочному сопротивлению R_1 основного диода. Регулирующее напряжение на сетку индикатора раньше подавалось с точки A или с точки B схемы через отдельную развязку.

Теперь к этому напряжению добавляется напряжение, выделяющееся на нагрузочном сопротивлении R_2. Обозначенная на сопротивлениях R_1 и R_2 полярность напряжений наглядно поясняет сказанное. За счет постоянных составляющих напряжений, продетектированных обоими диодами, чувствительность индикатора возрастает в 1,5—2 раза.

Высокое напряжение на экран индикатора подается не непосредственно, а через сопротивление R_4, отчего яркость свечения экрана несколько снижается, срок же службы флюоресцирующего слоя резко повышается. При непосредственной подаче напряжения 220—250 *в* на экран его свечение через несколько месяцев эксплуатации лампы ослабевает очень заметно.

Присоединение сопротивления R_4 повышает чувствительность индикатора настройки примерно в 2—3 раза. Это происходит по двум причинам. Во-первых, сама лампа при понижении напряжения на экране приобретает повышенную чувствительность. Во-вторых, при подаче отрицательного регулирующего напряжения на сетку лампы из-за пере-



Фиг. 5-5.

распределения общего электронного потока между анодом и экраном ток в цепи экрана увеличивается, и на сопротивлении, стоящем в цепи экрана, падает напряжение. Вследствие этого происходит лучшее выравнивание потенциалов между анодом и экраном при подаче управляющего напряжения на сетку, т. е. дополнительно повышается чувствительность индикатора.

В приемниках, где невозможно применить добавочный детектор, можно ограничиться применением сопротивления R_4, что дает повышение чувствительности индикатора в обычной схеме примерно в 3 раза.

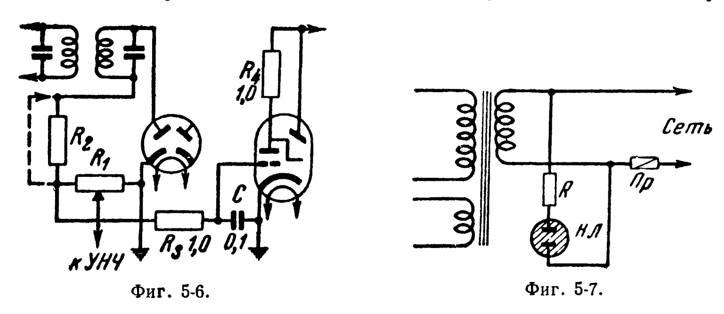
5-14. Каковы могут быть причины нарушения нормальной работы оптического индикатора настройки?

Отрицательное напряжение на сетку индикатора подается (фиг. 5-6) через сопротивление R_3 (около 1 *мгом*) от нагрузочного сопротивления диодного детектора. Обычно место присоединения цепи сетки индикатора находится между двумя сопротивлениями R_1 и R_2. Если величина сопротивления R_2 от времени возрастет, то отрицательное смещение, попадающее на сетку индикатора, уменьшится и индикатор почти перестанет работать.

Проверку можно произвести путем временного присоединения цепи сетки индикатора к верхнему (на фиг. 5-6) концу сопротивления R_2 (показано пунктиром). Если при таком присоединении индикатор нач-

нет работать нормально, то это подтвердит предположение о возрастании величины сопротивления R_2. В этом случае надо измерить величину этого сопротивления и, если оно больше нормального для данной схемы, заменить его другим нужной величины.

Указанная причина наиболее вероятна. Значительно реже приходится наблюдать неисправность сопротивлений R_3 и R_4 (возрастание их величины) или короткое замыкание конденсатора C. Во всяком случае



Фиг. 5-6.

Фиг. 5-7.

при нарушении нормальной работы индикатора эти детали надо проверить.

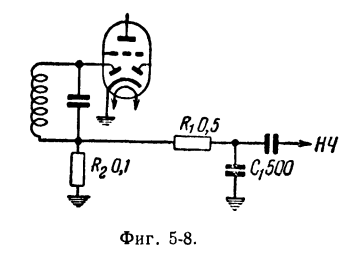
5-15. Можно ли пользоваться неоновой лампочкой в качестве индикатора включения в сетевом приемнике, шкала которого не освещается?

Неоновая лампочка МН-3 имеет потенциал зажигания 60 *в* и ток около 3—4 *ма*. Такую лампочку можно использовать в качестве индикатора включения в приемнике и питать непосредственно от сети напряжением 127 *в*, т. е. от первичной обмотки силового трансформатора.

Схема включения показана на фиг. 5-7. Индикатор включается последовательно с сопротивлением R. Величина сопротивления (20—30 *ком*) подбирается опытным путем так, чтобы была обеспечена средняя яркость горения лампочки.

5-16. Нужна ли автоматическая регулировка усиления (АРУ) в усилителях низкой частоты и в каких случаях?

Необходимость в применении АРУ возникает главным образом в звукозаписывающих аппаратах при записи речи, в аппаратуре для диспетчерской связи и для усиления речей ораторов.



Фиг. 5-8.

5-17. Как уменьшить помехи на выходе супергетеродинного приемника?

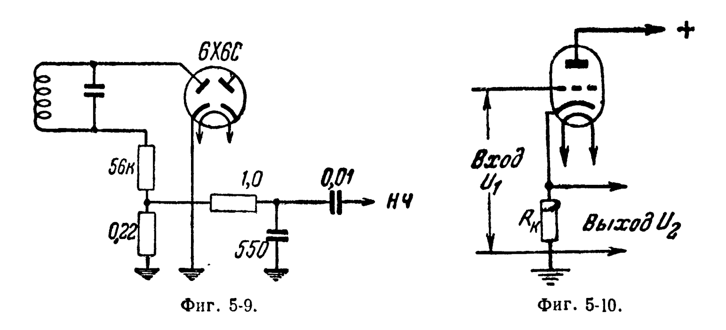
Предложена схема детектора (фиг. 5-8), реагирующего на среднее значение напряжения за определенный период, равный периоду наивысшей частоты модуляции. В этой схеме сопротивление R_1 в несколько раз больше R_2. Поэтому импульсные помехи не успевают зарядить конденсатор C_1 до пикового значения и напряжение на выходе всегда остается равным средней величине, т. е. примерно равным напряжению чистого сигнала без помех.

Детектор был применен в 5-ламповом супергетеродинном приемнике, собранном по схеме, аналогичной схеме приемника «Рекорд». Данные схемы приведены на фиг. 5-9 и выбраны для наивысшей частоты модуляции 4 000 *гц*. Уменьшение напряжения на выходе детектора компенсируется увеличением усиления по низкой частоте. При экспериментах была использована наружная антенна.

Применение такого детектора совершенно устранило шум, сопровождающий работу любого супергетеродинного приемника. Атмосферные и промышленные помехи почти не прослушивались на средних волнах, тогда как с обычным детектором прием дальних станций был невозможен из-за помех.

5-18. Какое преимущество дает применение на выходе приемника двух параллельно включенных ламп?

Две параллельно соединенные лампы одного типа подобны одной лампе с удвоенной крутизной характеристики и уменьшенным вдвое внутренним сопротивлением. Вследствие этого увеличиваются доброт-



Фиг. 5-9.

Фиг. 5-10.

ность выходного каскада и отдаваемая им мощность при той же раскачке.

Таким образом, применение параллельного соединения ламп на выходе рационально в том случае, если нужно повысить отдаваемую приемником мощность, не увеличивая раскачки, т. е. не вводя дополнительных промежуточных каскадов.

Параллельное соединение ламп на выходе имеет, однако, ряд недостатков, и поэтому обычно применяется двухтактное включение ламп.

5-19. Что такое катодный повторитель?

Катодным повторителем называется усилительный каскад, нагрузка которого включена в цепь катода лампы (фиг. 5-10).

В обычном реостатном каскаде выходное напряжение противоположно по фазе входному напряжению (сдвиг по фазе на 180°). В каскаде с катодной катушкой выходное напряжение U_2 совпадает по фазе с входным напряжением U_1. В каскаде с катодной нагрузкой переменное напряжение на выходе повторяет фазу входного напряжения; отсюда и произошло название каскада.

Катодный повторитель представляет собой однокаскадный усилитель со 100-процентной отрицательной обратной связью по напряжению. Такой усилитель имеет малое входное сопротивление, хорошую частотную характеристику и небольшую зависимость выходного напряжения от изменения нагрузки.

5-20. Можно ли в катодных повторителях применять обычные выходные трансформаторы или для усилителей этого типа необходимы специальные трансформаторы?

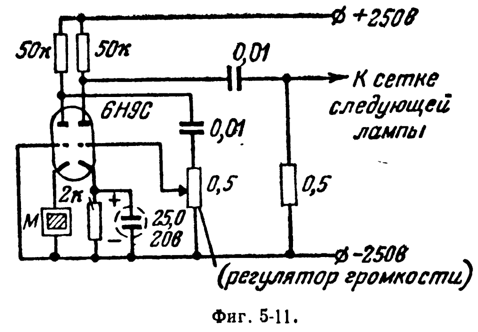
Если усилитель низкой частоты с катодным повторителем рассчитан на обычную полосу пропускания (до 5 000—8 000 *гц*), то в этом случае можно применить обычный выходной трансформатор, рассчитанный под лампу, примененную в катодном повторителе.

В том случае, когда усилитель рассчитывается на более широкую полосу пропускания (до 10 000—15 000 *гц* и выше), необходимо применять специальный выходной трансформатор.

5-21. Как обойтись при включении угольного микрофона без микрофонной батареи и микрофонного трансформатора?

Схему включения угольного микрофона, не требующую ни микрофонной батареи, ни микрофонного трансформатора, предложил радиолюбитель В. Чернявский.

Схема (фиг. 5-11) работает следующим образом. Половина двойного триода включена как усилитель с заземленной сеткой и катодным входом. Угольный микрофон включается между катодом и минусом источника анодного напряжения. Необходимое для работы микрофона напряжение получается за счет анодного тока этой лампы.



Фиг. 5-11.

Напряжение низкой частоты снимается с сопротивления анодной нагрузки и через разделительный конденсатор поступает на сетку следующей лампы — вторую половину сдвоенного триода. Усиленное напряжение звуковой частоты снимается с анода этого триода. Величина выходного напряжения вполне достаточна для полной раскачки оконечного каскада. Если выходной каскад построен по двухтактной схеме, то в анодную цепь этого триода может быть включен междуламповый трансформатор.

В схеме могут быть использованы двойные триоды 6Н8С или 6Н9С. Можно также использовать две отдельные лампы 6С2С, 6С5 и др. Микрофон может быть взят от телефонного аппарата МБ, ЦБ или «диспетчерского» типа.

5-22. Можно ли использовать гнезда звукоснимателя радиоприемника для включения микрофона?

Радиолюбители часто используют свои приемники в качестве микрофонного усилителя, включая микрофон в гнезда звукоснимателя.

При отсутствии микрофонного трансформатора угольный микрофон может быть включен по схеме, предложенной радиолюбителем В. Уваровым (фиг. 5-12).

Сопротивление R_1 берется в зависимости от типа микрофона *М* и батареи *Б*. Величина его должна быть примерно в 2 раза больше сопротивления микрофона, т. е. порядка 200—400 *ом*. Сопротивление R_2 (10 *ком*) служит утечкой сетки лампы. Конденсатор *С* берется 2 *мкф*.

Провода, идущие от сопротивления R_2 до гнезд звукоснимателя, сплетаются в шнур длиной не более 1—1,5 *м*.

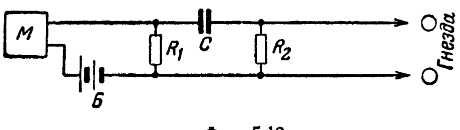
Сопротивления, конденсатор и батарею (три сухих элемента) лучше всего смонтировать в одном ящичке, снабдив его выводными зажимами. Такой блок очень компактен и прост в изготовлении. Частотная характеристика его достаточна для отчетливой передачи речи.

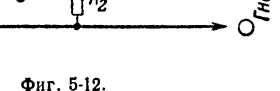
5-23. Какая схема тонкоррекции дает возможность в широких пределах раздельно регулировать подъем высоких и низких частот?

Такая схема (фиг. 5-13) предложена радиолюбителем Б. Чукардиным.

Каскад работает на лампе 6С5 или 6Г7.

Для лампы 6Г7 сопротивление R_2 берется 40 *ком*, конденсатор C_1 0,25 *мкф* и R_4 около 1 400 *ом* (подбирается опытным путем так, чтобы смещение на сетке лампы достигало 2 *в*).



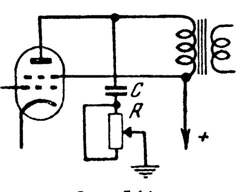


Фиг. 5-12.

Сопротивление R_8 применяется только в том случае, если реостат R_6 в своем крайнем нижнем положении имеет разрыв и, следовательно, цепь сетки в подобном случае будет изолирована от катода.

Дроссель *Др* наматывается на деревянном каркасе (число витков около 12 500, провод 0,07—0,1). Он может быть любого типа. Важно лишь, чтобы его индуктивность достигала 1—1,2 *гн*. Переходный конденсатор C_1 не должен иметь утечки.

Фиг. 5-13.



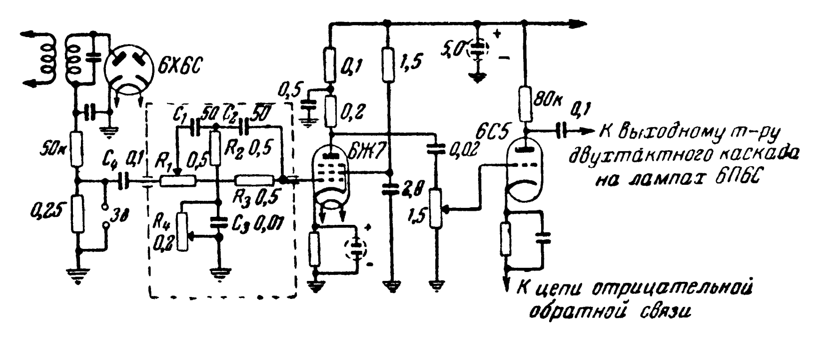
Фиг. 5-14.

5-24. Как использовать для регулировки тембра высокоомное переменное сопротивление?

Регулировка тембра переменным сопротивлением большой величины (0,5—1 *мгом*) очень затруднительна, так как влияние регулировки сказывается лишь тогда, когда сопротивление выведено почти полностью.

Радиолюбитель К. Яценко предложил включать сопротивление так, что общая его величина уменьшается (фиг. 5-14). Максимальная величина сопротивления R в этом случае будет получаться при среднем положении ползунка и будет равна лишь четверти общего его значения. Так, например, если возьмем сопротивление величиной 0,5 *мгом*, то максимальная его величина будет равна всего лишь 125 *ком*. Следо-

вательно, при среднем положении ползунка будут подчеркиваться высокие тона. При передвижении же ползунка вверх или вниз общая величина сопротивления будет постепенно уменьшаться и одновременно будут соответственно срезаться высокие тона и подчеркиваться низкие. При таком включении регулировка получается значительно более плавной.



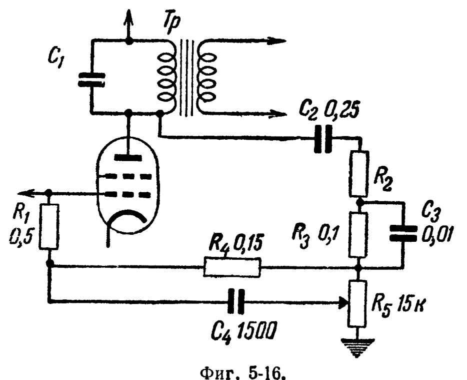
Фиг. 5-15.

5-25. Какая схема регулировки тембра дает возможность плавно и в широких пределах корректировать частотную характеристику усилителя низкой частоты?

Схема, позволяющая в широких пределах корректировать частотную характеристику усилителя низкой частоты (фиг. 5-15), предложена радиолюбителем А. Шагиным.

Корректирующая ячейка, составленная из сопротивлений R_1, R_2, R_3 и R_4 и конденсаторов C_1, C_2 и C_3, обеспечивает естественность звучания и снижает влияние помех.

Корректирующую ячейку и соединительные проводники надо хорошо экранировать. Рекомендуется собрать ее в общем экране. Сопротивление R_1 служит для регулировки высоких, а R_4 — низких частот.



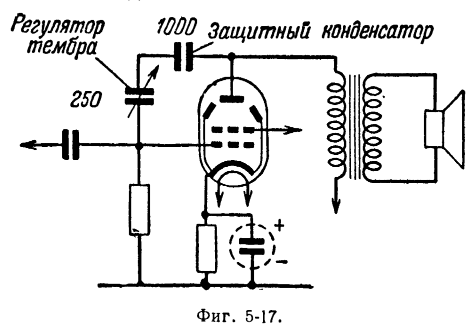
Фиг. 5-16.

5-26. Какую схему корректирования тона применить, чтобы при срезании высоких частот не наблюдалось ослабления слышимости и низкие частоты не «заваливались»?

Схема, учитывающая указанные в вопросе требования, предложена Б. Чукардиным. Она основана на использовании отрицательной обратной связи (фиг. 5-16). Ячейка R_3C_3 служит для подъема низких частот (как показал опыт, делать сопротивление переменным нет необходимости), а ячейка $C_4R_4R_5$ для подъема высоких частот. Тонкоррекция осуществляется переменным сопротивлением R_5.

Сопротивление R_2(20—100 *ком*) подбирается опытным путем в зависимости от желаемой величины обратной связи. Конденсатор C_1 (3 000—5 000 *пф*), величина которого зависит от частотной характеристики выходного трансформатора *Тр*, не всегда является необходимым. Этот конденсатор включается тогда, когда оконечный каскад заметно «высит».

Использование отрицательной обратной связи способствует естественности звучания и, кроме того, заметно снижает нелинейные искажения в оконечном каскаде.

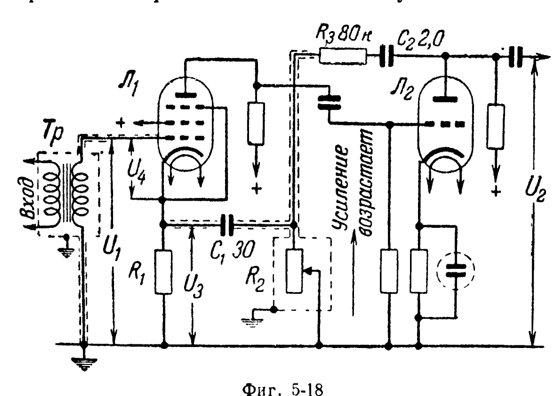


Фиг. 5-17.

5-27. Можно ли применить в качестве регулятора тембра не переменное сопротивление, а конденсатор переменной емкости?

Использовать переменный конденсатор для регулирования тембра возможно. Для этой цели лучше применить конденсатор с твердым диэлектриком, включаемый, как показано на фиг. 5-17 (между анодом и сеткой лампы выходного каскада). Регулировка тембра (срезание высоких частот) осуществляется за счет подачи через этот конденсатор отрицательной обратной связи на сетку лампы.

Схема предложена радиолюбителем Ю. Рутковским.



Фиг. 5-18

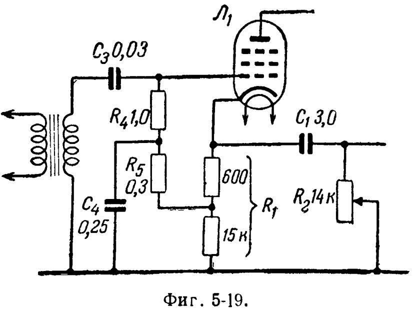
5-28. Какую регулировку усиления применить в усилителях с большим коэффициентом усиления?

Радиолюбителем К. Ивановым для таких усилителей предложена схема регулировки усиления, изображенная на фиг. 5-18 (показаны цепи

только двух первых каскадов усилителя, за которыми могут следовать дальнейшие каскады.

При такой схеме переменное напряжение на управляющей сетке лампы $Л_1$ изменяется путем введения в цепь этой сетки большего или меньшего напряжения отрицательной обратной связи. Это напряжение с анода лампы $Л_2$ через цепь $C_2R_3C_1$ подается на вход лампы $Л_1$ (со стороны катода). Напряжение обратной связи U_3, получающееся на сопротивлении R_1, вводится во входную цепь усилителя в противофазе по отношению к напряжению сигнала U_1, действующего на зажимах вторичной обмотки входного трансформатора *Тр*. Поэтому переменное напряжение U_4, приложенное между сеткой и катодом первой лампы, будет меньше U_1. Изменением величины введенной в цепь части переменного сопротивления R_2 можно изменять напряжение U_3 и этим регулировать усиление При передвижении ползунка сопротивления R_2 вниз напряжение U_3 отрицательной обратной связи, вводимое во входную цепь, будет увеличиваться, а усиление будет соответственно уменьшаться. Вместе с тем отрицательная обратная связь уменьшит шумы и искажения.

При небольших напряжениях сигнала или установке регулятора усиления на малые уровни в отличие от обычного регулятора громкости отношение сигнала к шуму здесь получается более выгодным.



Фиг. 5-19.

Другим существенным преимуществом этой схемы является то, что она устраняет возможность перегрузки входной лампы при изменении в широких пределах (приблизительно в отношении 1 : 3 000) напряжения входного сигнала.

Вводя в цепь регулятора усиления реактивные элементы (*L* и *C*), можно при помощи данной схемы осуществить «физиологическую» (компенсированную) регулировку громкости, соответствующую характеру частотных кривых чувствительности уха на различных уровнях громкости.

Применение подобной схемы позволило смонтировать на общем шасси выпрямитель и усилитель с большим коэффициентом усиления. Практически входная цепь усилителя выполняется по схеме фиг. 5-19. Здесь напряжение смещения снимается лишь с части катодного сопротивления R_1, так как полное напряжение, получающееся на концах этого сопротивления, будет слишком большим.

Данные деталей, входящих в цепь обратной связи, указаны на схемах фиг. 5-18 и 5-19. В первом каскаде усилителя можно применить пентод 6Ж7, а во втором — триод 6С5.

Цепь обратной связи и регулятора усиления, равно как и сам регулятор, следует тщательно экранировать.

5-29. Что предпочтительно применять в качестве «смещающего» сопротивления в цепи общего минуса — набор отдельных последовательно соединенных сопротивлений или же одно общее сопротивление с отводами?

Сопротивления с отводами применяются в фабричной серийной аппаратуре, все детали и режимы которой раз и навсегда тщательно

подобраны. В этом случае применение сопротивления с отводами упрощает монтаж, ускоряет сборку и, следовательно, приводит к удешевлению аппарата. В любительской аппаратуре, подвергающейся индивидуальному налаживанию, надо применять набор постоянных сопротивлений, которые легче подобрать, чем отводы от одного проволочного сопротивления.

Кроме того, надо иметь в виду, что применение набора последовательно соединенных сопротивлений смещения в цепи общего минуса рационально лишь в батарейных приемниках, где другие способы устройства смещения невозможны. В сетевой аппаратуре следует предпочесть включение отдельных смещающих сопротивлений в цепи катода каждой лампы. В этом случае подбор сопротивлений производится гораздо легче, чем в случае применения последовательной цепочки сопротивлений, так как изменение величины одного из сопротивлений не приводит к необходимости соответствующего изменения величины других сопротивлений.

5-30. Можно ли в приемнике с последовательным питанием нитей накала ламп, например РЛ-4, вместо гасящего сопротивления поставить постоянный конденсатор?

Такую замену можно произвести, но необходимо иметь в виду следующее. Во-первых, надо, чтобы полное сопротивление конденсатора на частоте сети (т. е. при 50 *гц*) было равно величине дополнительного сопротивления. Необходимую емкость конденсатора можно подсчитать по формуле

$$C_{мкф} = \frac{1\,000\,000}{314\,R_{ом}}.$$

Во-вторых, здесь можно применить только бумажные конденсаторы с рабочим напряжением не ниже 220 *в*. Электролитические конденсаторы применять нельзя.

Замена гасящего сопротивления конденсатором выгодна тем, что в конденсаторе не выделяется энергия и, следовательно, приемник будет значительно экономичнее. Например, если в приемнике «Рекорд-47» дополнительное сопротивление, служащее для включения приемника в сеть 220 *в*, заменить конденсатором (его емкость равна 5 *мкф*), то приемник будет потреблять от сети, имеющей напряжение 220 *в*, такую же мощность, как и от сети 110 *в*.

Единственным препятствием для проведения замены сопротивления конденсатором является довольно значительная емкость заменяющего конденсатора. Поэтому замену можно рекомендовать только для сети 220 *в*, так как здесь гасящее сопротивление имеет сравнительно большую величину и емкость заменяющего конденсатора получается не слишком значительной

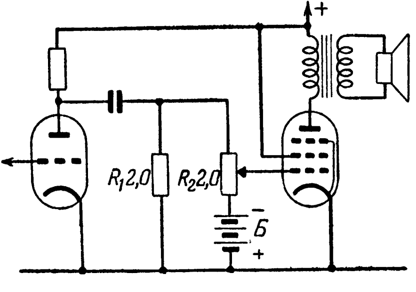
В приемнике РЛ-4 для сети 220 *в* емкость конденсатора, подсчитанная по приведенной формуле, равна 4,8 *мкф*. Практически можно поставить батарею конденсаторов общей емкостью 5 *мкф*.

5-31. Как повысить экономичность выходного каскада батарейного приемника?

Простое решение этой задачи предложил К. Дроздов. В схеме выходного каскада (фиг, 5-20) последовательно с регулятором громкости R_2 включена батарея сеточного смещения *Б*. При уменьшении при помощи регулятора громкости R_2 уровня усиления одновременно увеличивается отрицательное смещение на сетке выходной лампы и анодный ток ее понижается.

Поскольку нагрузкой батареи *Б* служит весьма большое сопротивление ($R_1 + R_2$), разрядный ток ее будет ничтожно мал (всего несколько микроампер). Следовательно, если для смещения использовать батарейки КБС-Л-0 35 (от карманного фонарика), то продолжительность их службы будет практически определяться сроком сохранности этих батареек.

Для лампы 2П1П напряжение батареи *Б* должно быть около 9 *в*, а для СО-244 — около 4,5 *в*. В случае перемещения ползунка в крайнее верхнее положение на сетку лампы будет подаваться половина напряжения батареи *Б*, а при установке его в крайнее нижнее положение — полное ее напряжение.



Фиг. 5-20.

Чтобы избежать возникновения больших искажений во время приема местной радиостанции, в приемнике надо предусмотреть хорошо действующее АРУ или какой-либо другой ограничитель чувствительности.

5-32. Как лучше соединить нити накала малогабаритных ламп в двухламповом батарейном приемнике — параллельно или последовательно?

Если в приемнике нет переключения на работу с одной и двумя лампами, то выгоднее соединить нити накала последовательно. Для накала ламп подобного приемника будет практически достаточно двух последовательно соединенных элементов. При таком соединении ламп и в таком режиме их работы потребляемый от батареи накала ток будет всего лишь около 60 *ма*. Этот ток мал, элементы не будут перегружены и прослужат очень долго.

Приемник сможет работать примерно до тех пор, пока элементы не разрядятся до напряжения 1,2 *в*. После этого последовательно с двумя разрядившимися элементами можно соединить один свежий элемент. Общее напряжение всех трех элементов составит примерно 3,8 *в*, т. е. опять-таки не будет превышать нормального напряжения, нужного для накала ламп Дальнейшее питание приемника можно будет продолжать до разряда каждого из двух первых элементов до 0,7—0,8 *в*. Как известно, разряжаясь до такого напряжения, элемент отдает наибольшую емкость; поэтому подобное соединение ламп в двухламповом приемнике очень выгодно.

Если в приемнике имеется переключение на работу с одной и двумя лампами, то последовательное соединение нитей накала ламп неудобно, так как при переключении ламп придется переключать и батарею накала на меньшее напряжение, иначе одна лампа будет работать с сильным перекалом.

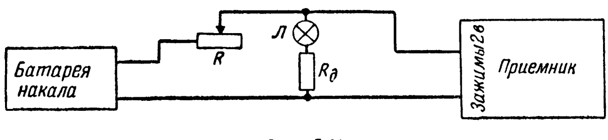
5-33. Как регулировать напряжение в приемнике без вольтметра?

Вместо вольтметра можно пользоваться индикатором напряжения (фиг. 5-21), состоящим из лампочки *Л* (2,5 *в* $\times$ 0,075 *а*) от карманного

фонаря и постоянного добавочного сопротивления $R_д$ (способ предложен А. Фюрстенбергом).

Добавочное сопротивление $R_д$ подбирается такой величины, чтобы при подаче к приемнику нормального напряжения (1,9 — 2 *в* для приемника „Родина") нить лампочки *Л* чуть-чуть светилась. В этом режиме указанная лампочка потребляет ток около 25 *ма*.

Имея такой простой индикатор, можно при помощи реостата накала *R* достаточно точно установить нужное напряжение на зажимах приемника. Подбор величины сопротивления $R_д$ производится так. К зажимам приемника присоединяется вольтметр постоянного тока и при помощи реостата *R* его стрелка устанавливается на деление 1,9 — 2 *в*. Затем включаются, как указано на фиг. 4-21, лампочка *Л* и сопротивление $R_д$, причем величина последнего подгоняется так, чтобы нить лампочки лишь едва заметно накаливалась (начальное свечение). Если теперь при помощи реостата *R* хотя бы незначительно уменьшить напряжение, то лампочка совсем погаснет; наоборот, даже при



Фиг. 5-21.

небольшом повышении напряжения на зажимах приемника нить лампочки станет светиться заметно ярче. Пользуясь таким простым индикатором, можно при помощи реостата очень точно поддерживать на зажимах приемника необходимое напряжение.

Такой индикатор с успехом можно применять и в автотрансформаторах, используемых для регулировки подводимого к сетевым приемникам напряжения.

ЛИТЕРАТУРА

Элементы и детали любительских радиоприемников, Госэнергоиздат, 1950.

Е. А. Левитин, Рабочие режимы ламп в приемниках, Госэнергоиздат, 1950.

Е. А. Левитин Выходная ступень радиоприемника, Госэнергоиздат, 1950.

С. Г. Сегаль, Самодельные усилители, Связьиздат, 1952.

Глава шестая

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКОВ И НАХОЖДЕНИЕ В НИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6-1. Как найти причину неисправности радиоприемника?

Прежде всего надо убедиться в исправности ламп. Для этого лучше всего иметь запасной комплект их или воспользоваться лампами из другого, хорошо работающего приемника.

Если лампы исправны, то проверяют питающее устройство (выпрямитель, батареи, аккумуляторы). Установив отсутствие неисправностей в выпрямителе или батареях, приступают к испытанию самого приемника.

Проверка производится при включенном приемнике и начинается с оконечного каскада. Оконечный каскад, так же как и каждый каскад усилителя низкой частоты, проще всего проверять при помощи граммофонного звукоснимателя, присоединяемого к каскаду.

Проще всего это сделать, присоединяя провода от звукоснимателя параллельно утечке сетки оконечной лампы. Затем звукосниматель ставится на пластинку и пластинка проигрывается Громкость при этом не может получиться особенно большой, так как звукосниматель не в состоянии раскачать оконечный каскад.

Оконечный каскад можно считать неисправным только в том случае, если он совсем не будет работать или громкость звучания пластинки будет очень мала.

Если выходной каскад исправен, то испытывают следующие каскады. Их проверяют в супергетеродинах в такой последовательности: детектор, усилитель промежуточной частоты, гетеродин, преобразователь и, наконец, усилитель высокой частоты.

В таком же порядке — от выхода ко входу — проверяются и каскады приемника прямого усиления.

Начать испытание детекторного каскада проще всего тоже при помощи граммофонного звукоснимателя. Для этого звукосниматель включается в предназначенные ему гнезда и проигрывается пластинка. В этом случае звучание пластинки должно быть достаточно громким, так как в работе участвуют два каскада. Малая громкость или полное отсутствие звучания укажут на неисправность детекторного каскада.

После того как будет обнаружен неисправный каскад, исследуется каждая из входящих в него цепей. Найдя неисправную цепь, обследуют все детали, из которых она состоит.

Применение высокоомного вольтметра значительно облегчает и ускоряет поиски неисправности.

Общий принцип проверки внутри каскада заключается в отсоединении подозрительных деталей и затем их исправлении или замене новыми.

Когда повреждение найдено, приемник выключается, неисправная деталь исправляется или заменяется новой и отремонтированный участок тщательно проверяется После этого приемник включается вновь.

Бывает, что в приемнике имеется несколько неисправностей. Тогда, найдя и устранив одну неисправность, переходят к поискам следующей.

Такова в общих чертах методика нахождения неисправностей в радиоприемнике.

6-2. Какими приборами следует пользоваться для нахождения неисправностей в радиоприемнике?

Для измерения напряжений постоянного тока нужен вольтметр постоянного тока Такой же прибор с купроксным или селеновым выпрямительным элементом применяется для измерения переменных напряжений

Проверку цепей и деталей производят омметром, который может быть заменен вольтметром с присоединенным к нему источником тока, например батарейкой (так называемым пробником или испытателем).

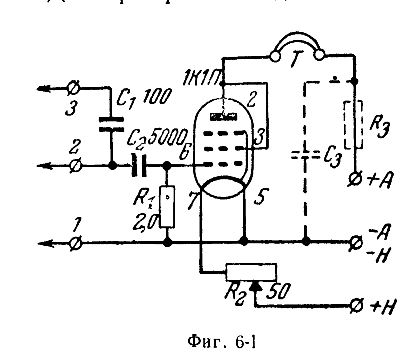
При испытании приемников весьма желательно иметь также генератор колебаний высокой частоты, так называемый сигнал-генератор.

6-3. Как сделать несложный прибор для проверки монтажа и налаживания приемника?

На фиг. 6-1 приведена принципиальная схема пробника, предложенного М. Ганзбургом. Пробник работает на лампе типа 1К1П, включенной триодом.

При проверке высокочастотных каскадов входной контакт *1* соединяют с шасси приемника, а контакт *3* — с той или иной цепью схемы. В этом случае лампа 1К1П работает как сеточный детектор.

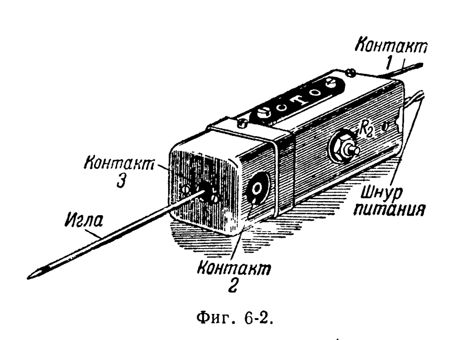
Для проверки каскадов низкой частоты контакт *1* присоединяют к шасси, а контакт *2*—к схеме. В этом случае лампа 1К1П работает усилителем низкой частоты.



Фиг. 6-1

Контроль работы любого каскада приемника ведут на электромагнитные телефоны *Т*, включенные в анодную цепь лампы

Весь пробник (фиг. 6-2) смонтирован в экране (от трансформатора промежуточной частоты) размерами 65 × 35 × 35 *мм*.



Фиг. 6-2.

На торцовой стороне экрана (ближайшей на фиг. 6-2) вставлена планка из органического стекла, на которой укреплена ламповая панелька. На эту же сторону экрана надет колпак с просверленными в нем двумя отверстиями. Внутри колпака отверстия закрыты планками из органического стекла со вставленными в них контактами *2* и *3* Каждый контакт представляет собой металлическую втулку с винтовой нарезкой внутри В эти втулки ввинчивается длинная игла, при помощи которой пробник присоединяют к схеме. Игла сделана из медной проволоки диаметром 3 *мм*. Один конец ее заточен конусообразно, а на другом нарезана резьба.

Конденсаторы C_1 и C_2 и сопротивление R_1 укреплены внутри колпака, а гнезда для телефонов и реостат накала R_2 — на корпусе экрана.

На другой торцовой стороне экрана также вставлена планка из органического стекла. В ней просверлено отверстие, через которое пропущены провода для соединения пробника с источниками питания. Контакт *1* представляет собой прикрепленный к экрану гибкий провод с однополюсной вилкой на конце.

Для нормальной работы пробника нужно анодное напряжение 60—70 *в* и напряжение накала 1,2 *в*.

При проверке батарейных приемников пробник можно присоединять к источникам питания самого приемника Так как анодное напряжение большинства фабричных батарейных приемников бывает около 100—120 *в*, то между положительным выводом анодной батареи и проводом $+A$ пробника надо включить развязывающий фильтр R_3C_3, показанный на фиг 6-1 пунктиром Сопротивление R_3 должно иметь величину 20—30 *ком*, а конденсатор C_3 0,1—0,5 *мкф*

При проверке сетевых приемников пробник питают от батарей, причем анодное напряжение можно снизить до 10—20 *в*, а накальное до 1 *в* В этом случае комплект питания можно составить из батареек от карманного фонаря.

6-4. Как пользоваться пробником для проверки радиоаппаратуры?

Разберем порядок пользования пробником на примере проверки батарейного радиоприемника «Родина».

Прежде всего надо убедиться в исправности ламп и источников питания Если батареи и лампы исправны, то начинают проверку приемника при помощи пробника Для этого сперва увеличивают до максимума сопротивление реостата накала пробника, а затем соединяют последний с колодкой питания приемника Провод $+A$ пробника через сопротивление R_3 присоединяют к зажиму +120, провод $+H$ — к зажиму +2 и провод $-A-H$ — к зажиму —2. С этим зажимом надо соединить и конденсатор C_3.

После этого включают приемник, вставляют вилки наушников в гнезда пробника, плавно уменьшают сопротивление реостата до установки нормального напряжения накала лампы 1К1П и соединяют контакт *1* с шасси приемника Затем ввинчивают иглу в контакт *3* пробника и приступают к проверке высокочастотной части схемы.

Сначала проверяют преобразователь частоты, работающий на лампе типа СО-242 Для этого дотрагиваются иглой до штырька цоколя, с которым соединен анод лампы, и вращают ручку настройки приемника до тех пор. пока в телефонах, не будет слышна передача какой-либо радиостанции. Желательно настроить приемник на мощную или близко расположенную станцию, работающую в диапазоне длинных или средних волн. Если услышать работу станции не удается, можно предположить, что неисправен преобразователь. Чтобы убедиться в этом, дотрагиваются иглой до колпачка лампы СО-242, с которой соединена ее управляющая сетка, и вновь настраиваются. Если и в этом случае работа станции не будет слышна, то, очевидно, повреждение следует искать во входной части приемника.

Если преобразователь частоты исправен, то переходят к проверке каскадов промежуточной частоты. Сперва проверяют первый каскад, работающий на лампе 2К2М, для чего, не изменяя настройки приемника, дотрагиваются иглой до штырька лампы, с которым соединен ее анод При этом передача должна быть слышна более громко, чем при испытании преобразователя Отсутствие слышимости будет служить признаком повреждения участка схемы между анодами ламп преобразователя и усилителя Второй каскад усиления промежуточной частоты проверяют таким же способом.

Далее, переходят к проверке детектора, функции которого выполняет промежуток нить — анод лампы 2Ж2М Чтобы проверить, поступает ли на детектор высокочастотный сигнал, дотрагиваются иглой до штырька этой лампы с которым соединен ее анод Громкость передачи должна возрасти еще больше, чем при испытании первого каскада промежуточной частоты.

Убедившись, что детектор работает, переставляют иглу из контакта *3* в контакт *2* и приступают к проверке низкочастотной части приемника. Регулятор громкости переводят в положение максимального усиления и прикасаются иглой к колпачку лампы 2Ж2М, с которым соединена ее управляющая сетка. В этом положении иглы слышимость передачи должна быть примерна такой же, как и при проверке детектора.

Затем иглой касаются вывода экранной сетки лампы, которая выполняет роль анода триода, усиливающего колебания низкой частоты. Громкость передачи должна возрасти. Причиной отсутствия слышимости обычно является повреждение первичной обмотки междулампового трансформатора или развязывающего фильтра, включенного между этой обмоткой и «плюсом» анодной батареи.

Для более полной проверки междулампового трансформатора дотрагиваются иглой до обоих выводов управляющих сеток ламп выходного каскада. При этом слышимость передачи должна стать очень громкой. Если громкость не возрастает, то повреждение следует искать в цепи регулятора тембра. Возможен и такой случай, когда при прикосновении к выводу управляющей сетки одной лампы передача слышна, а при прикосновении к другой — передача не слышна. В этом случае, несомненно, имеется обрыв в той части вторичной обмотки междулампового трансформатора, которая соединена с сеткой данной лампы.

Убедившись в исправности междулампового трансформатора, переходят к проверке выходного каскада. Для этого поочередно дотрагиваются иглой до выводов от анодов его ламп. Так как первичная обмотка выходного трансформатора состоит из двух частей, то отсутствие слышимости при касании иглой вывода анода одной из ламп укажет на обрыв в части обмотки, соединенной с этим анодом.

Наконец, испытывают звуковую катушку динамика, для чего прикасаются иглой пробника к выводу вторичной обмотки выходного трансформатора, не соединенному с шасси. Если в наушниках передача будет слышна громко и отчетливо, то повреждение надо искать либо в звуковой катушке громкоговорителя, либо в ее выводных проводниках.

Определив описанным способом поврежденный участок схемы, приступают к более детальному исследованию причин повреждения (измеряют напряжение на электродах ламп, величины сопротивлений, утечку конденсаторов, проверяют, нет ли обрыва в катушках, нарушения контакта в переключателях и т. д.).

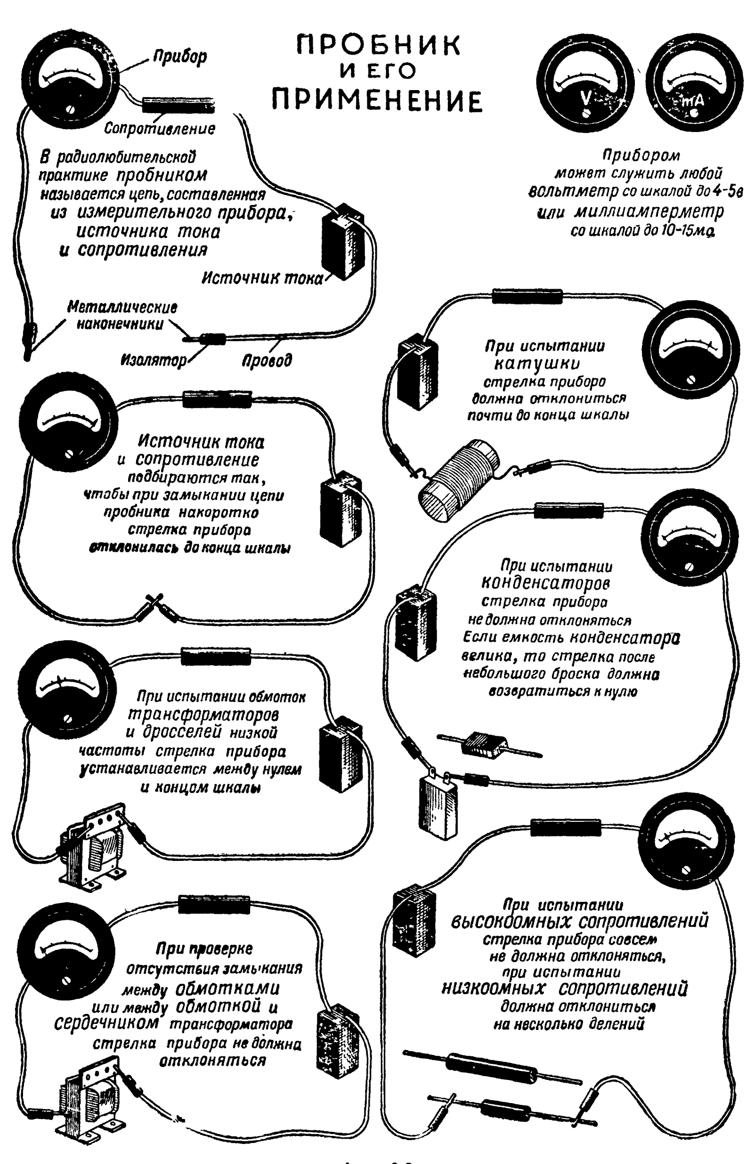
6-5. Какие испытания можно производить при помощи пробника, состоящего из простейшего измерительного прибора с последовательно присоединенными источником тока и сопротивлением?

Ответ на этот вопрос дает приводимый на фиг. 6-3 плакат.

6-6. Как измерить напряжение, значение которого выходит за пределы шкалы вольтметра?

Если вольтметр имеет равномерную шкалу, то его без переградуировки можно использовать для измерения напряжений, превышающих указанные на шкале пределы.

Вольтметр присоединяют к имеющемуся источнику постоянного тока с напряжением, находящимся в пределах шкалы, например к выпрямителю, и измеряют это напряжение. После этого последовательно к прибору присоединяют какое-либо из имеющихся сопротивлений и вновь измеряют то же напряжение. Так как в цепь вольтметра вводится добавочное сопротивление, стрелка отклонится на меньший угол,


ПРОБНИК И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ
Прибор
Сопротивление
В радиолюбительской практике пробником называется цепь, составленная из измерительного прибора, источника тока и сопротивления
Источник тока
Металлические наконечники
Изолятор
Провод
V
mA
Прибором может служить любой вольтметр со шкалой до 4-5в или миллиамперметр со шкалой до 10-15ма
При испытании катушки стрелка прибора должна отклониться почти до конца шкалы
Источник тока и сопротивление подбираются так, чтобы при замыкании цепи пробника накоротко стрелка прибора отклонилась до конца шкалы
При испытании конденсаторов стрелка прибора не должна отклоняться
Если емкость конденсатора велика, то стрелка после небольшого броска должна возвратиться к нулю
При испытании обмоток трансформаторов и дросселей низкой частоты стрелка прибора устанавливается между нулем и концом шкалы
При испытании высокоомных сопротивлений стрелка прибора совсем не должна отклоняться, при испытании низкоомных сопротивлений должна отклониться на несколько делений
При проверке отсутствия замыкания между обмотками или между обмоткой и сердечником трансформатора стрелка прибора не должна отклоняться

Фиг. 6-3.

т. е. прибор при не изменяющемся напряжении покажет меньшую величину.

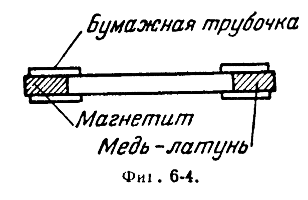
Знать величину сопротивления не нужно. Важно лишь подобрать такое сопротивление, при котором стрелка отклонилась бы на угол, в 2—3 раза меньший, чем при первом измерении.

После этого определяется поправочный коэффициент, т е. отношение первого показания прибора ко второму Определив для данного сопротивления этот коэффициент, можно уже производить все дальнейшие измерения (добавочное сопротивление остается включенным в цепь прибора), умножая получающиеся показания прибора на поправочный коэффициент.

Допустим, что имеется прибор со шкалой на 250 *в*, а нужно измерить напряжение, которое, как мы предполагаем, больше 300 *в*.

Измеряем напряжение какого-либо другого имеющегося источника тока. Прибор покажет при этом, например, 210 *в* Затем включаем добавочное сопротивление и вновь измеряем напряжение того же источника. Пусть прибор при этом покажет 140 *в*. Тогда поправочный коэффициент будет $\frac{210}{140} = 1,5$.

После этого измеряем нужное нам напряжение. Если стрелка прибора отклонится, скажем до деления, соответствующего 230 *в*, то действительное напряжение будет $230 \cdot 1,5 = 345$ *в*



Фиг. 6-4.

6-7. Какими простыми способами можно пользоваться при подгонке контуров высокой частоты?

Эта работа может быть выполнена при помощи несложного прибора, изображенного на фиг 6-4 Сделать это можно так Из эбонита, фибры или сухого дерева вытачивается палочка диаметром 5—8 *мм* (в зависимости от диаметра катушек контуров) и длиной 80—120 *мм*. На одном конце палочки укрепляется стерженек красной меди или латуни длиной 8—10 *мм* и того же диаметра, что и палочка. На другом конце палочки укрепляется кусочек магнетита тех же размеров, что и медный или латунный стерженек.

Если внутрь контурной катушки поместить латунный конец палочки, то индуктивность катушки уменьшится. Если при этом громкость приема увеличится, то это будет служить доказательством того, что индуктивность или емкость контура велика и их нужно уменьшить

При помещении внутрь контурной катушки конца палочки с магнетитом индуктивность катушки увеличится Если при этом громкость приема возрастет то это покажет, что индуктивность или емкость контура мала и что ту или другую надо увеличить.

Пользуясь подобной палочкой, можно определить, хорошо ли подстроены контуры в каждой точке того или иного диапазона.

6-8. Как проверить работу гетеродина?

Чтобы проверить, генерирует ли гетеродин в том или ином участке диапазона, применяют следующий простой способ.

Последовательно с анодной нагрузкой гетеродина между нагрузкой и источником анодного напряжения включается миллиамперметр, по которому отмечается величина анодного тока. Затем замыкают накоротко сеточную катушку гетеродина. Если величина анодного тока остается без изменения, то это значит, что гетеродинная лампа не генерирует. Если же лампа гетеродина работает нормально, то при замы-

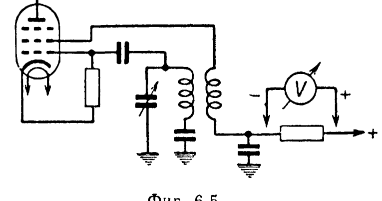
кании сеточной катушки гетеродина произойдет изменение анодного тока. Это изменение может происходить как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения тока в зависимости от выбранной схемы гетеродина.

При испытании гетеродина такую проверку на генерацию следует производить в нескольких точках каждого диапазона, так как бывает, что гетеродин работает лишь в части диапазона.

6-9. Можно ли проверить работу гетеродина при помощи вольтметра?

Проверить при помощи вольтметра работу гетеродина можно по способу, предложенному М. Ливанским.

Вольтметр присоединяется параллельно сопротивлению в цепи гетеродина, как показано на фиг. 6-5. Если при замыкании подвижных и неподвижных пластин конденсатора контура гетеродина показания прибора возрастают по сравнению с показаниями при незакороченном конденсаторе, то это значит, что гетеродин работает.

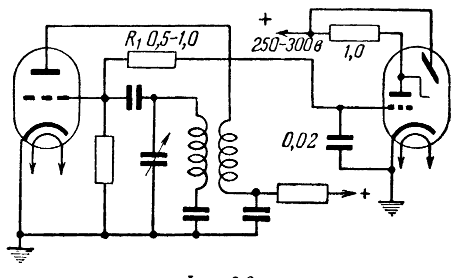


Фиг 6-5.

Вольтметр должен иметь сопротивление порядка 1 000 *ом* на 1 *в* и шкалу примерно на 100 *в*

6-10. Можно ли проверить работу гетеродина без приборов?

Если гетеродин построен по схеме с сопротивлением в цепи сетки, то проверку его работы (определение наличия генерации, стабильности частоты при изменении настройки и т. д.) можно производить при помощи лампы 6Е5С. Для этого к ней нужно подвести питание и соединить ее сетку через сопротивление R_1 с сеткой лампы гетеродина (фиг. 6-6). При наличии генерации сеточный ток гетеродинной лампы будет создавать на ее сетке отрицательное напряжение. Под действием этого напряжения затемненный сектор у лампы 6Е5С закроется.



Фиг. 6-6.

Для ориентировки можно указать, что при нормальной работе гетеродина на триодной части лампы 6А8 затемненный сектор оптического индикатора настройки должен оставаться закрытым при изменении настройки в пределах всего диапазона приемника.

6-11. Как стабилизовать амплитуду колебаний в самодельном гетеродине, применяемом для настройки приемников?

Этого можно добиться путем шунтирования контурных катушек постоянными сопротивлениями. Подгонка величин сопротивлений на низшей частоте каждого диапазона производится по ламповому вольтметру.

Применение этого метода позволяет не только уравнять амплитуду колебаний на разных диапазонах, но и уменьшить ее изменения в пределах каждого отдельного диапазона.

6-12. Как устранить паразитную генерацию при налаживании приемников с двумя каскадами усиления промежуточной частоты?

Обычно причиной возникновения паразитной генерации является емкостная связь между каскадами усиления промежуточной и низкой частоты. На это указывают такие признаки:

1) генерация появляется в виде свиста или «моторного шума», слышимого при любых положениях переключателя диапазонов и ручки настройки;

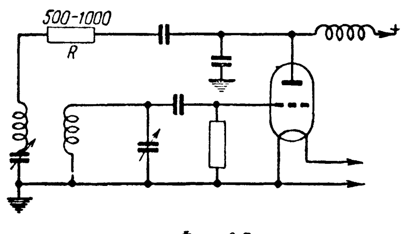
2) генерация не прекращается при прикосновении к управляющим сеткам ламп усиления высокой частоты, преобразователя и усилителя низкой частоты;

3) генерация срывается, если прикоснуться к управляющим сеткам ламп усиления промежуточной частоты.

Для уничтожения указанной емкостной связи нужно включить конденсатор (200—2 000 *пф*) между шасси и анодом лампы первой ступени усиления низкой частоты. Емкость этого конденсатора подбирается опытным путем, причем следует учитывать, что увеличение емкости влечет за собой срезание высших звуковых частот.

6-13. Как правильно установить обратную связь в малоламповом радиоприемнике, чтобы не возникали явления затягивания?

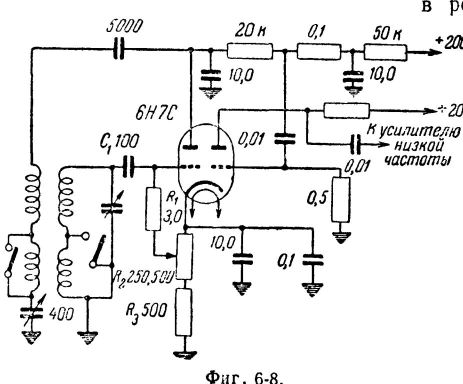
Для предупреждения возникновения «затягивания» в цепь обратной связи следует включить сопротивление 500—1 000 *ом* (R), как показано на фиг. 6-7.



Фиг. 6-7.

Большое значение имеет также выбор лампы для схемы с обратной связью. Лучше работают лампы, обладающие большой крутизной.

Хорошие результаты показала схема, приведенная на фиг. 6-8. Детекторный каскад ее работает в режиме квадратичного детектирования, т. е. при небольшом отрицательном напряжении на сетке (на нижнем сгибе характеристики). Наиболее подходящим для указанных условий будет значение $R_1 = 3$ *мгом*. Число витков катушки обратной связи должно составлять $^1/_4$ или $^1/_3$ витков катушки контура.



Фиг. 6-8.

На плавность возникновения генерации большое влияние оказывает величина напряжения смещения на сетке детекторной лампы. При увеличении смещения плавность подхода к генерации возрастает, но снижается чувствительность детектора. Хорошие результаты можно получить при величине смещения —0,4 *в*. Подбор нужного напряжения сме-

щения осуществляется при помощи потенциометра R_2, включенного в цепь катода лампы.

6-14. Как обнаружить причины возникновения паразитной генерации в супергетеродине и устранить ее?

Паразитная генерация чаще всего возникает в гетеродине. Проще всего можно ее обнаружить, измеряя сеточный ток гетеродина, который обычно составляет 0,1—0,5 *ма*.

Проверку сеточного тока следует производить при помощи миллиамперметра, имеющего максимальную шкалу 1—1,5 *ма*. Миллиамперметр включается между катодом гетеродинной лампы и утечкой сетки; при этом «плюсовый» зажим прибора присоединяется к катоду.

Ток сетки нормально работающего гетеродина не остается постоянным. На более низких частотах величина сеточного тока несколько уменьшается. При этом изменение тока не должно быть резким. Если на каком-либо участке диапазона получится резкое отклонение стрелки прибора, то это будет служить доказательством, что на этом участке возникает паразитная генерация.

Уничтожить паразитную генерацию можно различными способами. Часто хорошие результаты дает применение катушки обратной связи, намотанной проводом с большим удельным сопротивлением. Помогает также подбор величины связи между катушками гетеродина. Наконец, уничтожение паразитной генерации часто достигается последовательным включением сопротивления 100—1 000 *ом* в цепь сетки (между сеткой и катушкой).

6-15. Как включить катушку обратной связи?

Различные варианты включения катушки обратной связи показаны на фиг. 6-9.

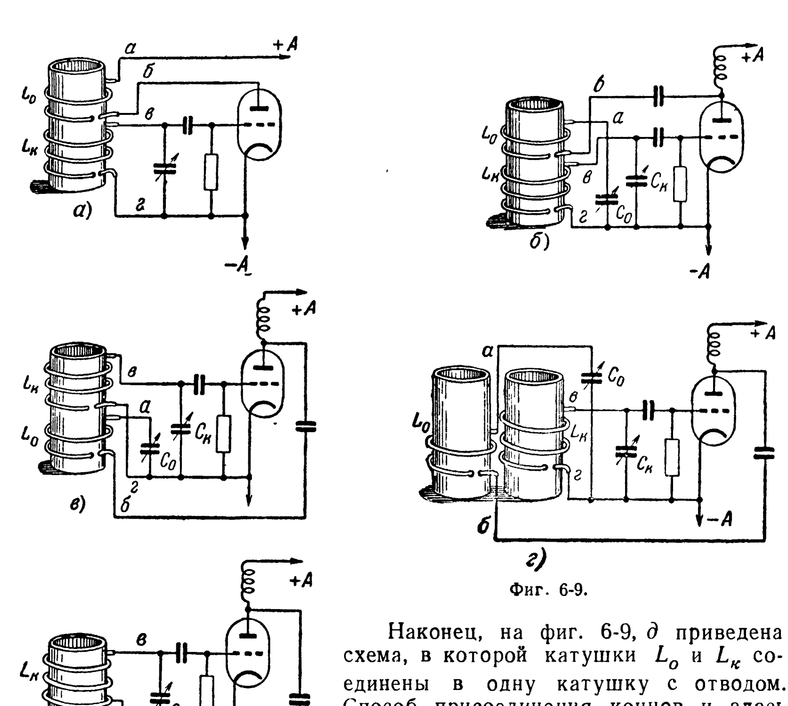
Руководствуясь схемами фиг. 6-9, можно в любых случаях правильно включить концы контурной катушки, что намного облегчает налаживание радиоприемников.

На фиг. 6-9,*а* изображена схема простейшего гетеродина или регенеративного приемника, в которой величина обратной связи регулируется передвижением катушек. Здесь показано, как включаются концы катушек, когда обе катушки намотаны в одну сторону, т. е. витки катушки обратной связи L_o являются как бы продолжением витков контурной катушки $L_к$. Если эти катушки намотаны в разные стороны, то включение концов одной из катушек (безразлично какой) должно быть обратным, т. е. конец *а* катушки L_o должен быть присоединен к аноду лампы, а конец *б* — к $+A$, или же конец *г* катушки $L_к$ должен быть присоединен к сетке лампы, а конец *в* — к $-A$.

На фиг. 6-9,*б* показана схема с регулировкой обратной связи конденсатором C_o. Присоединение концов катушек в этом случае остается таким же, как и в предыдущем случае. Разница в присоединении конца *а* (в первом случае к $+A$, а во втором — через конденсатор C_o к $-A$) лишь кажущаяся, так как в обоих случаях конец *а* присоединяется в конечном счете к катоду лампы непосредственно или через источник анодного питания. Конденсатор C_o в схеме фиг. 6-9,*б* можно присоединить к $+A$, но это неудобно, потому что конденсатор будет находиться под высоким напряжением и его придется изолировать от шасси и, кроме того, приближение руки к этому конденсатору будет сказываться на величине обратной связи.

На фиг. 6-9,*в* приведена такая же схема, как и на фиг. 6-9,*б*, но катушка обратной связи находится на каркасе по другую сторону контурной катушки. Способ присоединения концов при такой перестановке катушек не изменяется.

На схеме фиг. 6-9, *г* катушка L_0 находится рядом с катушкой $L_к$. И в этом случае порядок включения концов обеих катушек остается таким же, как на фиг. 6-9, *а*, *б* и *в*. Катушка L_0 как бы снята с каркаса и помещена около катушки $L_к$. Не изменится включение концов и в том случае, если катушку L_0 поместить внутрь катушки $L_к$.



Фиг. 6-9.

Наконец, на фиг. 6-9, *д* приведена схема, в которой катушки L_0 и $L_к$ соединены в одну катушку с отводом. Способ присоединения концов и здесь остается прежним.

6-16. Почему в приемнике прямого усиления может возникнуть самовозбуждение?

Самовозбуждением приемника называется самопроизвольное возникновение генерации на всех или некоторых диапазонах, которую не удается сорвать ни вращением ручки регулировки обратной связи, ни уменьшением числа витков катушки обратной связи. ни даже закорачиванием катушки обратной связи.

Самовозбуждение приемника обычно является следствием связи (емкостной или индуктивной) между анодной и сеточной цепями. Практически эта связь, обычно называемая паразитной, бывает емкостного характера.

Построить приемник, в котором не было бы емкостной связи между анодными и сеточными цепями, невозможно, так как в самой лампе между анодом и управляющей сеткой всегда имеется некоторая ем-

кость. Чем меньше эта емкость, называемая междуэлектродной, тем более устойчиво работает приемник. В трехэлектродных лампах эта емкость очень велика, в экранированных лампах она значительно меньше, наименьшей она получается в высокочастотных пентодах

Кроме связи через междуэлектродную емкость, при монтаже приемника обычно возникают еще другие емкостные связи, присутствие которых в большинстве случаев и вызывает самовозбуждение.

6-17. Какие способы существуют для устранения самовозбуждения приемника прямого усиления?

Основными средствами для устранения самовозбуждения являются: 1) рациональный монтаж приемника, дающий возможность свести емкостную связь между анодной и сеточной цепями к минимуму, и 2) хорошая экранировка всех анодных и сеточных цепей.

Чтобы снизить емкостную связь между анодной и сеточной цепями, нужно все проводники этих цепей располагать как можно дальше друг от друга и следить, чтобы провода анодных и сеточных цепей не проходили параллельно один другому. Если эти проводники по условиям монтажа проходят сравнительно близко друг от друга, их следует экранировать.

При экранировке приемника следует иметь в виду, что совершенно безопасно можно экранировать любые проводники, кроме тех, которые идут от сеточного контура к сетке лампы, так как экранировка их создает большую емкость. Эти проводники обычно не экранируются, а удаляются от других проводников и деталей.

Необходимо экранировать катушки анодного и сеточного контуров, что предотвращает возможность возникновения не только емкостной, но и индуктивной связи между ними: индуктивная связь может привести к непрерывному генерированию приемника

Значительную опасность для возникновения паразитной генерации представляют собой отводы от контурных катушек, которые выводятся из экранов катушек и присоединяются к переключателю диапазонов. Эти проводники нужно вести возможно более коротким путем, а переключатели экранировать. С той же целью следует экранировать и высокочастотный дроссель.

Все эти мероприятия могут свести паразитные емкости связи к минимуму и устранить самовозбуждение приемника. Но бывает, что и при соблюдении изложенных правил приемник самовозбуждается. В этих случаях нужно уменьшать напряжение на экранной сетке лампы, усиливающей высокую частоту, до тех пор, пока приемник не станет нормально работать на всем диапазоне. Эту регулировку нужно производить при замкнутой накоротко катушке обратной связи. Когда же будет установлен нормальный режим, включают обратную связь и проверяют, срывается ли обратная связь на всем диапазоне или имеются еще участки, на которых она не срывается. Если такие участки обнаруживаются, то надо или уменьшить число витков катушки обратной связи, или еще более понизить напряжение на экранной сетке.

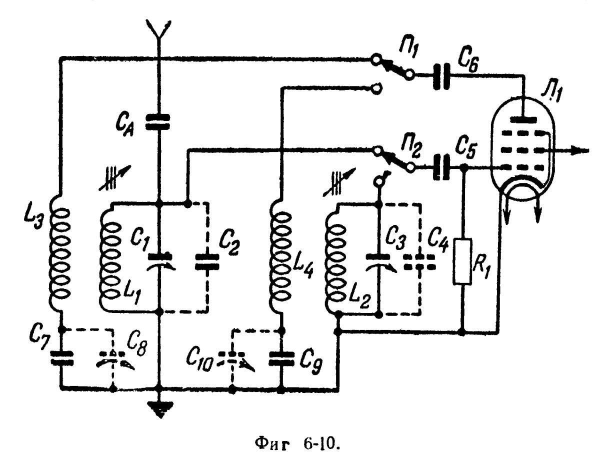
6-18. В какой последовательности и как надо настраивать контуры радиоприемников 0-V-1 или 0-V-2 с кнопочным управлением?

Сначала рассмотрим процесс настройки приемника на две радиостанции, хотя в приемнике может быть и большее количество фиксированных настроек. Схема входных цепей такого приемника приведена на фиг. 6-10

Настройка контуров может осуществляться или ферритовыми сердечниками, или подстроечными конденсаторами. В простейшем случае

подстройку можно осуществлять изменением индуктивности контурных катушек L_1 и L_2. При этом обмотка каждой катушки разбивается на две части, одна из которых должна быть подвижной При перемещении этой секции вдоль каркаса изменяется расстояние между неподвижной и подвижной обмотками, а вместе с этим и индуктивность катушки.

Проще и быстрее всего можно настроить контур на нужную радиостанцию при помощи переменного конденсатора емкостью 400—500 *пф*, включаемого вместо конденсатора $C_2(C_4)$. Если емкость переменного конденсатора окажется недостаточной, то необходимо параллельно ему присоединить постоянный конденсатор 250—300 *пф*. Затем, точно настроив контур на нужную волну, по углу поворота подвижных пластин переменного конденсатора и величине емкости присоединенного к нему постоянного конденсатора грубо определяют, какой должна быть емкость конденсатора $C_2(C_4)$ После этого надо отсоединить переменный



Фиг 6-10.

конденсатор, поставить вместо него постоянный конденсатор $C_2(C_4)$ найденной нами емкости и затем точно подстроить контур или конденсатором $C_1(C_3)$, или вращением магнетитового сердечника. Подобным способом настраивают приемник и на другие радиостанции.

Если в распоряжении радиолюбителя не окажется переменного конденсатора, то поступают следующим образом. Если при введении максимальной емкости конденсатора $C_1(C_3)$ или полностью ввернутом магнетитовом сердечнике оказывается невозможным настроить контур на нужную радиостанцию, то приходится подбирать емкость конденсатора $C_2(C_4)$, последовательно заменяя его постоянными конденсаторами различной емкости и каждый раз подгоняя настройку вращением магнетитового сердечника или изменением емкости конденсатора $C_1(C_3)$.

После настройки приемника можно приступить к подбору величины обратной связи Для этого вместо постоянного конденсатора $C_7(C_9)$ присоединяют переменный конденсатор емкостью 250—300 *пф* и изменяют величину его емкости до тех пор, пока в телефонах (или громкоговорителе), включенных на выходе приемника, не появится свист После этого емкость переменного конденсатора несколько уменьшают. Затем, определив по углу поворота подвижных пластин введенную в контур емкость, заменяют переменный конденсатор постоянным и точ-

ную подгонку величины обратной связи осуществляют подстроечным конденсатором $C_8(C_{10})$.

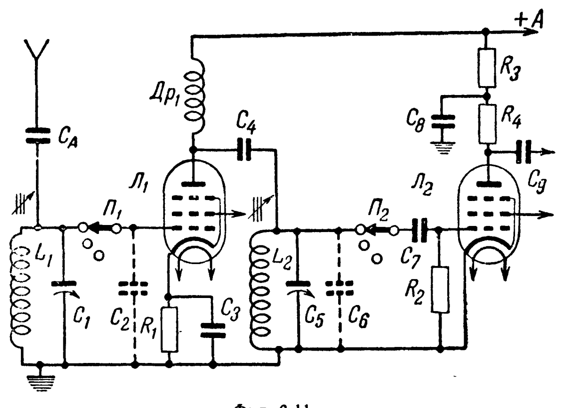
Подгонку величины обратной связи можно выполнить также подбором емкости постоянного конденсатора.

Если приему какой-либо радиостанции создает помехи другая одновременно рабстающая радиостанция, то остроту настройки приемника можно повысить уменьшением емкости конденсатора C_A.

Описанный способ подгонки фиксированной настройки предложен Л. Васиным.

6-19. Как устанавливать фиксированные настройки в приемниках 1-V-1 и 1-V-2 с кнопочным управлением?

В приемниках типа 1-V-1 и 1-V-2 с кнопочной настройкой надо применять настраивающийся, но не апериодический каскад усиления высокой частоты, так как усиление, даваемое этим каскадом, будет больше, чем может дать апериодический каскад.



Фиг. 6-11.

Принципиальная схема высокочастотных цепей приемника с настраивающимся каскадом усиления высокой частоты приведена на фиг. 6-11. Для простоты на этой схеме указано только по одному настраивающемуся контуру. Настройка контуров производится так же, как и у приемника, собранного по схеме 0-V-1.

Если в распоряжении радиолюбителя не будет двух конденсаторов переменной емкости для одновременной настройки обоих контуров L_1C_1 и L_2C_5, то при помощи одного переменного конденсатора нужно сначала настроить детекторный контур L_2C_5, присоединив антенну непосредственно к аноду лампы $Л_1$ и отсоединив от него цепь высокого напряжения.

После настройки детекторного контура антенну опять присоединяют на свое место, а вместо конденсатора C_2 присоединяют переменный конденсатор и настраивают входной контур приемника. После этого конденсатором C_5 надо несколько подстроить детекторный контур.

6-20. Как найти источник фона?

Прежде всего нужно установить, какой каскад приемника создает фон.

Фон в радиолах часто создается цепями, относящимся к звукоснимателю. Чтобы выяснить, являются ли эти цепи причиной возникнове-

ния фона, нужно закоротить гнезда, предназначенные для присоединения звукоснимателя Если фон исчезнет, то причину его следует искать в плохой экранировке звукоснимателя и его проводов Кроме того, фон на звукосниматель может наводить электродвигатель. Если же фон при закороченных гнездах не исчезнет, то это значит, что причина фона находится в других частях приемника.

Отыскивание причины фона в приемнике начинают с выходного каскада Нужно прежде всего закоротить вторичную обмотку выходного трансформатора Если фон не исчезнет, то это укажет на то, что фильтр выпрямителя работает плохо; поэтому надо проверить качество дросселя и емкость конденсатора в фильтре. Если же фон исчезнет, то причину фона надо искать в других частях приемника. Тогда сняв перемычку со вторичной обмотки выходного трансформатора, замыкают катод с сеткой выходной лампы Если фон будет слышен то причину его следует искать или в выходном трансформаторе, или в цепи смещения, или же в неправильно подобранном режиме лампы. Если же фон исчезнет, то это значит, что причина фона еще не найдена.

Тогда перемычку для закорачивания катода с сеткой выходной лампы снимают и замыкают вход каскада предварительного усиления или детекторного каскада Если фон будет продолжаться, то нужно проверить все цепи данного каскада. Если же фон исчезнет, то переходят к проверке предыдущего каскада и т. д.

Таким образом, сперва устанавливается каскад, создающий фон, а затем, проверяя отдельные цепи и детали, входящие в данный каскад, устанавливают источник фона и устраняют его.

Может случиться также, что при замыкании в каком-либо каскаде сетки и катода лампы фон не пропадет, а только ослабнет. Это будет означать, что в создании фона участвуют по крайней мере два каскада. В таком случае надо сперва устранить фон в том каскаде, в котором наблюдается ослабление фона, а затем указанным способом определить другой каскад, являющийся дополнительным источником фона, и устранить фон в этом каскаде.

6-21. Как устранить фон переменного тока в радиоле?

Одной из причин появления фона в радиоле часто является неправильное расположение электромагнитного звукоснимателя по отношению к электродвигателю.

Предложен следующий простой метод определения правильного расположения электромагнитного звукоснимателя по отношению к электродвигателю.

Сначала включают электродвигатель проигрывателя и ставят регулятор на максимальную громкость. Затем не вставляя иглы, берут звукосниматель в руку и держат его возможно ближе к поверхности диска, плавно перемещая звукосниматель от внешнего края к центру диска и прослушивая через громкоговоритель наводимый электродвигателем фон на звукосниматель Пользуясь этим способом, можно найти такое положение звукоснимателя, при котором фон от электродвигателя не будет прослушиваться вовсе или будет слышен очень слабо.

При синхронных электродвигателях наилучшие результаты получаются, когда звукосниматель установлен в положение, указанное на фиг 6-12,*а*, т е находится на одинаковых расстояниях от катушек электродвигателя Провода звукоснимателя должны быть экранированы или расположены по возможности дальше от проводов электродвигателя. Экранирующая оболочка этих проводов должна быть заземлена.

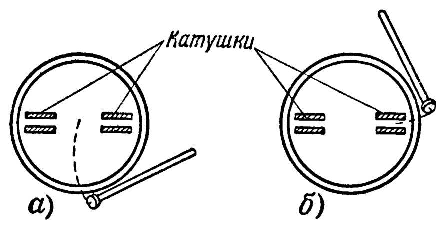
Любое другое расположение звукоснимателя вызывает появление фона переменного тока, причем особенно сильным бывает фон, когда звукосниматель установлен в положение, указанное на фиг 6-12,*б*.

6-22. Почему возникает фон в усилителях низкой частоты?

Обычно основной причиной фона является плохое сглаживание пульсаций фильтром выпрямителя. Другой причиной может быть влияние на первый или второй каскад усилителя переменных магнитных полей силового трансформатора, дросселя или граммофонного электродвигателя.

Кроме того, привести к появлению фона могут неудачное взаимное расположение деталей усилителя и непродуманный монтаж его входных цепей.

6-23. Какие меры следует применять во входных цепях усилителя во избежание появления фона?



Фиг. 6-12.

Наиболее чувствительны к наводкам переменного тока во входных цепях усилителя микрофонный трансформатор и цепь звукоснимателя. Если микрофонный трансформатор стоит на шасси усилителя, то его надо тщательно экранировать. Следует также экранировать всю цепь звукоснимателя.

6-24. Как следует располагать детали усилителя для предупреждения фона?

Детали следует располагать так, чтобы лампы первых двух каскадов не находились поблизости от электродвигателя и силового трансформатора, и избегать горизонтального крепления последнего, особенно в усилителях для звукозаписи.

Выпрямитель усилителя рекомендуется монтировать на отдельном шасси

6-25. Как уменьшить фон в усилителях, появляющийся за счет утечки между катодом и нитью накала подогревных ламп?

Фон можно снизить путем блокировки катодных сопротивлений конденсатором большой емкости или подачей на нити ламп небольшого положительного потенциала (6—8 *в*) относительно катодов. Напряжение «катодного» смещения снимается с делителя, состоящего из двух сопротивлений. Одновременно полезно шунтировать накальную обмотку ламп переменным сопротивлением с регулируемой средней точкой.

Подобные мероприятия дают наиболее ощутимый результат в усилителях, имеющих микрофонные каскады, т. е. при большом общем усилении.

6-26. Как избавиться от «микрофонного эффекта», вызываемого воздействием звуковых колебаний громкоговорителя на подвижные пластины конденсаторов настройки?

Для устранения микрофонного эффекта (особенно заметного на коротких волнах) следует агрегат переменных конденсаторов приемника укреплять на эластичных резиновых прокладках и заключать его в металлическую коробку

В радиоприемниках 1-го класса, выпускаемых нашей радиопромышленностью, для предупреждения возможностей возникновения микрофонного эффекта в агрегатах переменных конденсаторов применя-

ются отдельные гетеродинные секции. Эти секции состоят из более толстых пластин (0,6 вместо 0,3 *мм*), причем расстояние между подвижными и неподвижными пластинами увеличено вдвое по сравнению с секциями, применяемыми для настройки входных контуров.

6-27. Почему возникают искажения в батарейном приемнике, усилитель которого работает в классе В?

Основной причиной искажений бывает истощение анодной батареи. По мере работы анодной батареи не только уменьшается ее напряжение, но и увеличивается ее внутреннее сопротивление. Но анодный ток при работе усилительного каскада не остается постоянным по величине, он изменяется в зависимости от амплитуды приходящего сигнала. Вследствие этого при большом внутреннем сопротивлении батареи анодное напряжение также будет изменяться вместе с силой сигнала.

В усилителе, работающем в классе В, искажения, возникающие из-за истощения анодной батареи, сказываются в более сильной степени, чем в усилителе, работающем в классе А.

Чтобы избежать появления нелинейных искажений, нужно следить за рабочим напряжением анодной батареи и заменять ее, если напряжение упало на 15—20% ниже нормального.

Если нагрузка на батарею сравнительно невелика, то большую пользу приносит шунтирование анодной батареи конденсатором постоянной емкости 10—15 *мкф* (можно применить электролитический конденсатор).

6-28. Как измерить емкость конденсатора при помощи неоновой лампочки?

Емкость конденсаторов 0,1—10 *мкф* можно измерять по схеме, показанной на фиг. 6-13.

Напряжение питания U должно быть выше напряжения зажигания неоновой лампочки *НЛ*, чтобы обеспечить возникновение релаксационных колебаний, вследствие чего лампочка будет периодически вспыхивать.

Величина периода вспышек зависит от данных схемы и лампы. С достаточной точностью можно считать, что при неизменных условиях частота вспышек лампы обратно пропорциональна величине емкости C.

Для измерений достаточно иметь один эталонный конденсатор. Измерения проводятся в следующем порядке.

Прежде всего включают в схему эталонный конденсатор $C_{эт}$ и при помощи секундомера замеряют частоту $f_{эт}$ вспышек лампы. Затем включают измеряемый конденсатор $C_{изм}$ и опять замеряют частоту $f_{изм}$ вспышек.

Емкость измеряемого конденсатора подсчитывается по формуле

$$C_{изм} = \frac{f_{эт} \cdot C_{эт}}{f_{изм}}.$$

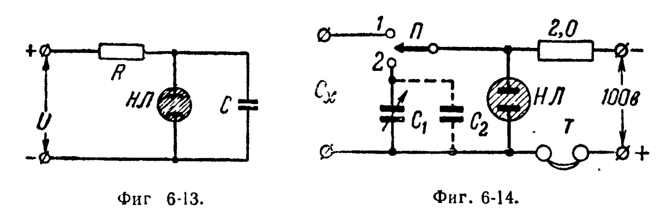
Измерение малых емкостей (10—1 000 *пф*) можно производить по схеме фиг. 6-14.

Здесь в качестве генератора релаксационных колебаний применена неоновая лампочка от приемника «Родина» и использован прямоемкостный конденсатор C_1 500 *пф*.

При прохождении тока через неоновую лампочку и параллельно присоединенный к ней конденсатор в телефонных трубках T появляется звук определенного тона Высота этого тона зависит от величины емкости конденсатора, присоединенного параллельно неоновой лампочке *НЛ*. Для определения величины емкости C_x надо подогнать емкость

конденсатора C_1 так, чтобы при установке ползунка *П* и на контакт *1* и на контакт *2* высота тона в телефонной трубке оставалась строго одинаковой. При этих условиях емкость C_x будет равна C_1.

Шкала прибора градуируется при помощи эталонных конденсаторов. Для того чтобы деления шкалы были равномерны, в приборе применен прямоемкостный конденсатор C_1 (с полукруглыми пластинами) емкостью 500 *пф*. Для расширения диапазона измерений к конденсатору C_1 присоединяется параллельно конденсатор C_2 постоянной емкости 500 *пф*.



Фиг 6-13. Фиг. 6-14.

Так как напряжение зажигания неоновой лампочки равно примерно 75—80 *в*, то чтобы колебания звуковой частоты не срывались, к прибору необходимо присоединить батарею напряжением около 100 *в*.

ЛИТЕРАТУРА

З. Б. Гинзбург, Как находить и устранять повреждения в приемниках, Госэнергоиздат, 1949.

Е. А. Левитин, Налаживание приемников, Госэнергоиздат, 1949.

В. В Енютин, Как производить настройку и испытание приемников при помощи сигнал-генератора, Госэнергоиздат, 1949.

Л. П. Журавлев, Устранение неисправностей в радиоприемниках, Связьиздат, 1950.

Г. А Сницерев, Налаживание супергетеродинного радиоприемника, Связьиздат, 1952.

Я. Г. Розенберг, Ремонт радиоприемников и аппаратуры колхозных радиоузлов, Связьиздат, 1952.

Глава седьмая

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

7-1. Что такое поляризация?

Во время работы гальванического элемента вследствие электрохимических процессов выделяются кислород и водород. Водород в виде мельчайших пузырьков оседает на поверхности положительного электрода. По мере выделения водорода внутреннее сопротивление элемента увеличивается и, наконец, наступает момент, когда водород как бы пленкой покрывает всю поверхность угля и преграждает путь току. Это явление носит название поляризации.

7-2. Как предупредить поляризацию элементов?

Для предупреждения поляризации положительный электрод элемента (уголь) помещают в особую деполяризационную массу или раствор, содержащий большое количество кислорода (перекись марганца

и др.). Водород, выделяющийся у положительного электрода, химически соединяется с кислородом, находящимся в деполяризаторе, в результате чего получается вода, а поверхность положительного электрода остается чистой. Деполяризатор действует до тех пор, пока в нем не истощится запас кислорода.

В элементах воздушной деполяризации применяется угольный электрод специальной конструкции, облегчающий доступ атмосферного кислорода к положительному электроду. Запас воздушного деполяризатора практически израсходоваться не может, и поэтому такой элемент работает очень долго.

7-3. Каким электролитом пользоваться для зарядки «мокрых» гальванических элементов?

«Мокрыми» или наливными называются гальванические элементы, которые для приведения в действие нужно залить электролитом. Мокрые элементы собирают в отдельных (обычно стеклянных) сосудах.

Для зарядки этих элементов широко применяется электролит следующего состава. в 1 *л* дистиллированной или дождевой воды растворяют 4 *г* нашатыря и добавляют 2 *г* раствора хлористого цинка. Поверхность электролита должна быть на 1 *см* выше верхнего края цинкового электрода элемента. Наполненный элемент покрывается картонной крышкой и заливается слоем обыкновенной смолки (от старых сухих элементов) так, чтобы предотвратить доступ воздуха к раствору.

Заряженные указанным способом элементы работают очень долго, дают нормальную э. д. с. и обладают лишь несколько бóльшим внутренним сопротивлением, чем обыкновенный сухой элемент. Этим электролитом можно заливать также анодные батареи, собираемые в отдельных сосудах Хлористый цинк приготовляется путем растворения цинка в соляной кислоте (до насыщения раствора).

7-4. Как расшифровываются обозначения Л, Х и У, имеющиеся на сухих элементах и батареях?

Л означает «летние» (например, БАС-80-Л-0,9) Элементы и батареи с этим обозначением могут работать при температуре до +60° С.

Х означает «хладостойкие». Эти элементы и батареи способны работать в интервале рабочих температур —40 ÷ +40° С.

У означает «универсальные» (например, БАС-80-У-1) Рабочий температурный интервал таких батарей и элементов от —50 ÷ +60° С.

Тот или другой тип сухого элемента или батареи следует применять в зависимости от климатических условий. При нормальной комнатной температуре элементы и батареи любого типа работают одинаково хорошо.

7-5. Изменяется ли емкость батарей и элементов в связи с понижением температуры?

С понижением температуры емкость как «хладостойких», так и «универсальных» элементов и батарей уменьшается и при температуре —40° С составляет лишь $^1/_5$ обозначенного на них номинального значения.

7-6. Можно ли восстановить сухие батареи?

Основной причиной выхода из строя батарей БАС и КБС является высыхание электролита.

Для восстановления этих батарей можно воспользоваться следующим способом. Горячей проволокой в смоляной крышке каждого элемента прокалывают два отверстия диаметром по 2—2,5 *мм*. Через эти

отверстия в каждый элемент при помощи пипетки наливают по 1—1,5 *см*³ 10-процентного раствора нашатыря, после чего отверстия заливают смолкой. Этот способ позволяет восстановить батареи еще на один цикл работы.

7-7. Как восстановить израсходовавшийся элемент с марганцево-воздушной деполяризацией?

В. П. Сенницким предложен способ, который позволяет несколько раз восстанавливать разрядившийся элемент с марганцево-воздушной деполяризацией (МВД), заменять в нем цинковый электрод (если он разрушен) и электролит.

Подлежащий восстановлению элемент надо вскрыть и разобрать, производя эту операцию осторожно, чтобы не повредить хрупкого угольного стержня. Выкрошенную смолку надо сохранить, так как она понадобится в дальнейшем.

Агломерат надо очистить от остатков пасты и кристаллов солей и потом точно измерить и записать его ширину и длину. Затем надо вскрыть мешочек агломерата, извлечь из него уголь и тщательно размельчить деревянной лопаточкой массу деполяризатора. Образовавшийся порошок собирается в глиняный или эмалированный (но не металлический) сосуд.

Поверхность угля тщательно очищают ножом от приставшей местами смолки, после чего уголь надо прокипятить в течение получаса в 2—3-процентном растворе соляной (нетравленой) кислоты. Затем надо хорошо высушить уголь, зачистить колпачок до блеска и припаять к нему проводник. После этого конец угля с надетым колпачком нужно погрузить на 2—3 мин. в расплавленный парафин, воск или церезин так, чтобы край колпачка был на 2—3 *см* ниже уровня парафина. Вынув уголь, надо подержать его некоторое время в отвесном положении, пока с него не стечет весь излишек парафина.

Массу деполяризатора надо предварительно промыть. Делается это так. Порошкообразную массу насыпают в посуду достаточной емкости и заливают кипящей водой, к которой добавлено 2—3% соляной кислоты. Воды надо взять по объему в 2—2$^1/_2$ раза больше объема массы. Затем эту смесь в течение 2—3 мин. тщательно перемешивают и дают ей отстояться в течение 5—6 час. За это время горячая подкисленная вода растворит все посторонние примеси, содержащиеся в деполяризаторе. После этого воду осторожно сливают с отстоя и вместо нее в сосуд наливают такое же количество чистой воды без кислоты. Затем смесь опять хорошо перемешивают, после чего ей дают отстояться. Слив воду с отстоя, массу выкладывают на какую-нибудь хлопчатобумажную ткань, натянутую на деревянную рамку, и равномерно распределяют ее по всей поверхности ткани возможно более тонким и широким слоем. После этого рамку ставят на солнечное место, хорошо защищенное от пыли. Смесь надо периодически опрыскивать водой, чтобы она оставалась все время сырой, и перемешивать.

Обогащение массы кислородом воздуха происходит интенсивнее в теплые яркие дни, чем в пасмурную погоду. Поэтому продолжительность восстановления будет зависеть от состояния погоды. В летние месяцы на это требуется от 5 дней до 2 недель.

Цинк старых элементов хотя и бывает сильно изношен до образования в нем сквозных дыр, все-таки может еще работать в восстановленном элементе. Цинк также надо обработать, счистив предварительно с наружной его стороны церезин. Затем цинк надо опустить на 30—40 мин. в горячую воду, которая растворит приставшие к нему кристаллы солей. После этого нужно ножом удалить с поверхности цинка

оставшиеся осадки, зачистить шкуркой обе его стороны, после чего придать цинку по возможности прежнюю форму. Дно у цинкового сосуда надо обрезать.

Для сборки агломерата из картона толщиной 0,5 *мм* изготовляется четырехугольная коробка по размерам, которые были записаны при разборке, края коробки сшиваются нитками, а дно для нее делается из фанеры и прикрепляется к краям гвоздиками.

Сверху на дно наливается слой расплавленной смолки толщиной около 5 *мм*. Когда она совершенно застынет, наружную поверхность дна и боков коробки до уровня поверхности смолки надо пропитать расплавленным церезином (воском, парафином). Верхний край коробки шириной около 10—12 *мм* также покрывается с обеих сторон воском. Изготовленная коробка служит пористым сосудом для агломерата.

Далее, надо сделать четыре фанерных дощечки и наложить их на стенки коробки так, как показано на фиг. 7-1 справа. Ширина каждой из двух таких дощечек должна быть точно равна ширине картонной коробки, а ширина каждой из двух других дощечек должна быть больше на удвоенную толщину их материала. После наложения дощечек их надо крепко связать шпагатом. Затем в центре картонной коробки устанавливают уголь и деревянной лопаточкой понемногу накладывают в нее восстановленную массу деполяризатора, все время тщательно утрамбовывая массу тупым концом деревянной палочки. Надо следить, чтобы уголь во время накладывания массы находился в центре коробки и сохранял строго вертикальное положение.

Хорошо утрамбованная масса должна прочно удерживать уголь; при надавливании пальцем на поверхность массы не должно образовываться вмятин.

Изготовленный агломерат оставляют в покое на сутки. За это время плотность массы выравнивается, после чего дощечки можно будет снять.

Сборка элемента производится следующим образом. На агломерат надевают два резиновых кольца и вставляют его в цинковую коробку (без дна). Затем оба электрода помещают в стеклянную банку и в последнюю наливают электролит (20-процентный раствор нашатыря с добавлением глицерина или сахара). Уровень электролита в сосуде должен быть немного ниже плечиков деполяризатора.

Для предохранения деполяризатора от пыли элемент (батарею) надо накрыть марлей.

Электродвижущая сила восстановленного элемента около 1,45 *в*.

Уход за таким элементом или батареей заключается в подливании время от времени электролита (но не воды) взамен испарившегося.

7-8. Почему пластины кислотных аккумуляторов иногда покрываются белым налетом?

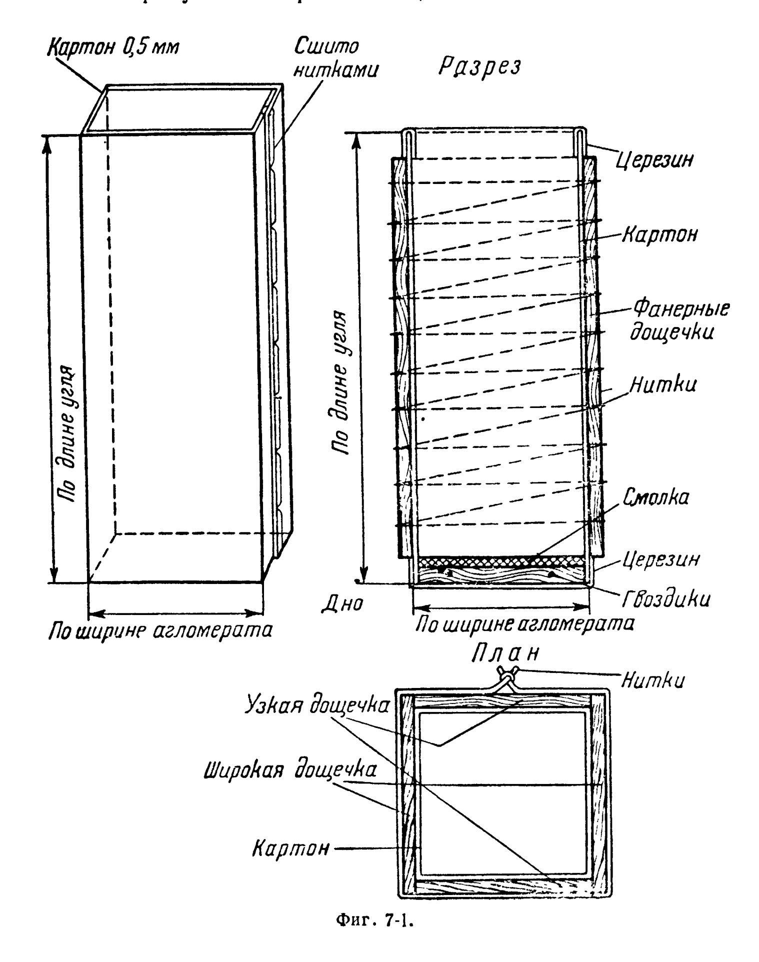
Причинами покрывания пластин аккумулятора белым налетом (сульфатации) являются: 1) разряд аккумулятора ниже нормы; 2) нахождение аккумулятора в течение продолжительного времени в разряженном состоянии; 3) применение раствора серной кислоты большей крепости, чем необходимо; 4) работа аккумулятора в жарком помещении.

7-9. Как исправить сульфатированные пластины?

Прежде всего следует убедиться, что между пластинами аккумулятора нет короткого замыкания. Затем надо заменить электролит сульфатированного аккумулятора раствором серной кислоты плотностью

3—5° Боме и поставить аккумулятор под зарядку током от четверти до половины величины максимального зарядного тока, нормального для данного аккумулятора. Зарядка продолжается до тех пор, пока плотность электролита не перестанет повышаться.

Разряжать и заряжать аккумулятор придется неоднократно, пока пластины не примут свой нормальный цвет.



Фиг. 7-1.

7-10. Какие меры надо принять при попадании кислоты и щелочи на кожу тела или одежду?

В случае попадания электролита щелочного аккумулятора на тело или одежду следует тотчас смочить облитый щелочью участок 10-процентным раствором борной кислоты. Борная кислота предохранит кожу и материю от разъедания щелочью.

При попадании на кожу или одежду кислотного электролита надо немедленно смыть его 10-процентным раствором соды.

Растворы борной кислоты и соды при работе с аккумуляторами должны быть всегда под рукой.

7-11. Как приготовить в домашних условиях раствор едкого натра?

Едкий натр применяется в качестве электролита. Чтобы получить 1 *л* едкого натра, надо взять 500 *г* гашеной извести и 630 *г* бельевой соды.

Приготовляется едкий натр в стальных, чугунных или эмалированных сосудах емкостью около 4 *л*. В один из сосудов наливают 2 *л* дистиллированной (или охлажденной кипяченой) воды и высыпают в него соду, а затем сосуд ставят на горячую плиту или примус и нагревают раствор до тех пор, пока он не закипит. Одновременно с этим во второй сосуд кладут гашеную известь и наливают воду, тщательно размешивая эту смесь стальным прутом до тех пор, пока не образуется молокообразный раствор Затем, спустя 3—5 мин. после того как содовый раствор закипит, приготовленный известковый раствор при помощи стальной ложки с носиком начинают переливать тонкой струйкой в первый сосуд, следя за тем, чтобы в нем не прекращалось кипение жидкости. Перелив таким способом в первый сосуд все количество известкового раствора, полученную смесь кипятят еще 2—3 мин., а затем снимают с огня и дают жидкости остыть и отстояться.

При остывании из раствора выделится и осядет на дно сосуда мел, а сама жидкость станет прозрачной. Эта жидкость и является раствором едкого натра. Ее необходимо при помощи сифона или резиновой груши осторожно перелить в хорошо вымытый стальной сосуд и поставить на огонь для выпаривания, с тем чтобы довести плотность раствора едкого натра до 21° по ареометру Боме.

Выпаривание продолжается до тех пор, пока общее количество жидкости в сосуде не уменьшится примерно до 1 *л* После охлаждения раствора нужно проверить при помощи ареометра его плотность. Если она окажется ниже 21° по Боме, то раствор нужно подвергнуть дальнейшему кипячению; если же, наоборот, плотность будет выше 21°, то раствор разбавляют дистиллированной или кипяченой водой.

7-12. Какую щелочь лучше всего применять, чтобы составить электролит для кадмиево-никелевых аккумуляторов: едкое кали или едкий натр?

Раствор едкого кали без примесей рекомендуется применять только в тех случаях, когда аккумуляторы все время работают на морозе при температурах ниже —15° С. При этом плотность электролита должна быть 1,26—1,30.

Для увеличения в 2—3 раза срока службы щелочных аккумуляторов, эксплуатируемых при температурах —15 ÷ +40° С, следует в раствор едкого кали добавлять твердый моногидрат едкого лития в количестве 20—25 *г* на 1 *л* электролита. Электролит должен иметь плотность 1,19—1,21.

Если нельзя достать моногидрат едкого лития, то при температурах +15 ÷ +35° С аккумуляторы следует эксплуатировать с раствором едкого натра (каустической соды) плотностью 1,17 ÷ 1,19. Аккумуляторы, эксплуатируемые при высоких температурах (+40 ÷ +60° С), следует также заливать раствором едкого натра той же плотности, но с добавкой 30 *г* на 1 *л* моногидрата едкого лития.

7-13. Обязательно ли при составлении электролита для кадмиево-никелевых аккумуляторов применять химически чистые щелочи и дистиллированную воду?

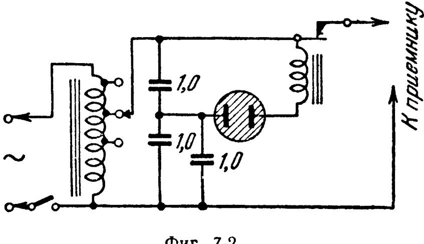
Не обязательно. Можно применять щелочи высшего сорта или сорта А, а для приготовления их раствора — чистую дождевую или снеговую воду. Можно также применять и грунтовую, речную, озерную и подобную им воду, если она признана годной для питья.

В последнем случае раствору щелочи нужно дать отстояться 6—8 час., после чего посветлевшую часть раствора следует аккуратно слить.

7-14. Как устроить автоматическое выключение приемника при повышении напряжения?

Такое приспособление, представляющее собой дополнение к автотрансформатору, разработано Н Инджия.

Как видно из схемы (фиг. 7-2), один провод сетевого шнура приемника присоединяется непосредственно к автотрансформатору, а второй — к сети через контакт реле прибора. Параллельно сетевым проводам включен емкостный делитель напряжения, состоящий из трех конденсаторов емкостью 1—2 *мкф* каждый. Напряжение с делителя подается на неоновую лампу, последовательно с которой включена обмотка реле.



Фиг. 7-2.

Элементы делителя подобраны с таким расчетом, чтобы при напряжении сети меньше 127 *в* напряжение на неоновой лампе было ниже ее потенциала зажигания (76 *в*) Когда напряжение сети поднимется выше 127 *в*, неоновая ламп загорится и через обмотку реле пройдет ток. Реле сработает и выключит приемник. В таком положении реле останется до тех пор, пока напряжение сети снова не понизится. Тогда неоновая лампа погаснет, ток через обмотку реле прекратится и приемник окажется вновь присоединенным к сети.

Таким образом, этот прибор одновременно выполняет функции индикатора перенапряжения и автоматического выключателя приемника.

7-15. Как стабилизовать напряжение на небольшом радиоузле при помощи осветительных ламп?

Схему такой стабилизации предложил Н. Чибелев. В качестве стабилизатора напряжения при питании радиоузла от сети 220 *в* он использовал 220-вольтовые электроосветительные лампы определенной мощности.

Несколько таких ламп, соединенных параллельно, включается в разрыв цепи первичной обмотки силового трансформатора приемника или усилителя. Обмотка эта должна быть переключена на напряжение 110 или 127 *в*.

Стабилизация напряжения получается вследствие того, что между током, протекающим через нить электролампы, и напряжением, приложенным к ней, существует примерно квадратичная зависимость, обусловленная нагревом нити, т е при изменении действующего напряжения ток, протекающий через лампу, меняется заметно медленнее, чем напряжение. Учитывая, что колебания напряжения, питающего прием-

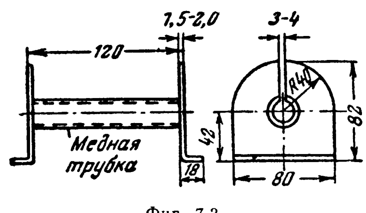
ник, в пределах ±10% почти не сказываются на его работе, применение такого стабилизатора позволяет поддерживать нормальные рабочие условия при колебаниях напряжения сети в довольно больших пределах.

Такой метод стабилизации очень прост, но ему свойственен один существенный недостаток: мощность, поглощаемая стабилизирующими лампами, составляет примерно 40—50% общей мощности, потребляемой из сети. Она расходуется на накал самих ламп, вследствие чего стабилизатор недостаточно экономичен. Однако в ряде случаев, когда на узле нет специального стабилизатора, имеет смысл применять простейший стабилизатор, в известной мере служащий и предохранителем против аварий при перенапряжении в сети.

7-16. Как сделать стабилизатор напряжения для радиоприемника?

Простой и дешевый стабилизатор напряжения предложен радиолюбителем В. Смидовичем. При колебании напряжения в сети от 160 до 240 *в* на зажимах приемника напряжение изменяется в пределах не более ±5%.

Этот стабилизатор представляет собой катушку, внутри которой свободно передвигается («плавает») стальной сердечник. Включается стабилизатор последовательно с постоянной нагрузкой, и так как он поддерживает в цепи постоянный по величине ток вне зависимости (в определенных пределах) от колебания напряжения в сети, то и напряжение на зажимах нагрузки (приемника) остается постоянным по величине.



Фиг. 7-3

Конструктивно стабилизатор выполнен в виде катушки (фиг. 7-3), намотанной эмалированной проволокой на медном каркасе с продольной прорезью по образующей, чтобы уменьшить потери в каркасе. Трубка имеет внутренний диаметр 14 и наружный 16 *мм*.

Катушка стабилизатора для приемника, потребляющего от сети мощность порядка 60—65 *вт*, должна содержать 4 000—5 000 витков (подбирается опытным путем) провода того же диаметра, каким намотана сетевая обмотка силового трансформатора. При намотке катушки после каждого слоя необходимо прокладывать бумагу.

«Плавающий» сердечник изготовляется из отожженной стальной проволоки диаметром 0,8—1,5 *мм* После отжига проволоки ее выравнивают и разрезают на одинаковые куски, равные 1,3—1,4 длины катушки. Из таких кусков проволоки и составляется сердечник. Концы его туго обвязывают суровой ниткой. Диаметр сердечника должен быть на 2—3 *мм* меньше внутреннего отверстия катушки стабилизатора Обвязанный ниткой сердечник опускается вертикально в жидкий бакелитовый лак и выдерживается в таком положении до прекращения выделения из лака пузырьков воздуха. После этого сердечник сушится в течение 40—50 мин. при комнатной температуре, а затем в течение 2—3 час. — при температуре 80—105° С. Правильно изготовленный сердечник представляет собой монолитную массу. Снаружи он оклеивается слоем бумаги. Монтируется стабилизатор на угловой деревянной панели.

Настройка стабилизатора производится следующим образом. Сетевая обмотка силового трансформатора приемника переключается на

110 или 127 *в* и последовательно с ней включается стабилизатор. Параллельно обмотке трансформатора присоединяется вольтметр с малым потреблением тока. После этого сердечник полностью вводится в катушку стабилизатора и к последнему подсоединяется сеть напряжением 220 *в*. Когда накалятся нити ламп, замечают напряжение на зажимах трансформатора и выдвижением сердечника стабилизатора устанавливают номинальное значение напряжения. При напряжении сети 220 *в* и номинальном напряжении на зажимах трансформатора сердечник должен быть введен в катушку на $^2/_3$—$^3/_4$ ее длины. Если выяснится, что для установки номинального напряжения на зажимах трансформатора сердечник надо вводить глубже, то придется увеличить число витков у катушки стабилизатора; если же, наоборот, сердечник приходится выдвигать более чем на $^3/_4$ длины, то придется уменьшить число витков в катушке стабилизатора. После подбора числа витков устанавливают катушку стабилизатора вертикально на такой высоте от его основания, чтобы сердечник входил в ее каркас приблизительно на $^1/_3$, и затем плавно повышают напряжение. При некоторой величине напряжения сердечник повиснет в воздухе; при этом напряжение на зажимах обмотки трансформатора должно быть равно номинальному напряжению или отличаться от него не более чем на 5%. Если в момент, когда сердечник начнет «плавать», напряжение на трансформаторе будет ниже номинального, необходимо утяжелить сердечник или уменьшить число витков у катушки; если же напряжение будет выше номинального значения, придется облегчить сердечник или увеличить число витков катушки. Так, путем увеличения напряжения выше 220 *в*, а затем уменьшения его ниже 220 *в* устанавливают пределы стабилизации и высоту закрепления катушки. Необходимо подобную подгонку произвести при переключенной обмотке трансформатора сначала на 110 *в*, а затем на 127 *в* и выбрать тот вариант, при котором получаются лучшие результаты.

Во время работы сердечник и катушка стабилизатора нагреваются до 55—60° С. Для устранения гудения, создаваемого стабилизатором, катушка должна крепиться на резиновых прокладках, а снизу под сердечник надо подложить кусок резины.

Стабилизатор т. Смидовича может быть применен для маломощных приемников и усилителей.

7-17. Как уменьшить фон от выпрямителя?

Если приемник вполне исправен и наличие фона объясняется только недостаточной фильтрацией, то для уменьшения фона можно рекомендовать настройку дросселя фильтра на частоту 100 *гц* (при двухполупериодном выпрямлении).

Настройка дросселя заключается в том, что он шунтируется конденсатором постоянной емкости. Величина последнего подбирается так, чтобы резонансная частота контура, образовавшегося из дросселя и шунтирующего конденсатора, была равна частоте фона, т. е. 100 *гц*.

Подсчет необходимой величины можно произвести по формуле

$$C = \frac{2 \cdot 5}{L},$$

где C — шунтирующая емкость, *мкф*;

L — индуктивность дросселя, *гн*.

Так, при дросселе 25 *гн* шунтирующий конденсатор должен иметь емкость 0,1 *мкф*.

Можно осуществить настройку дросселя и опытным путем. Для этого надо запастись набором конденсаторов, чтобы в процессе настройки можно было менять емкость через 0,05, а еще лучше 0,01 *мкф* до 1,5—2 *мкф*.

Процесс настройки лучше всего вести следующим образом. Включив приемник в сеть и отсоединив антенну, ставят регулятор громкости на наибольшую громкость. Затем параллельно дросселю фильтра включают конденсаторы, постепенно увеличивая их емкость до того момента, когда величина фона станет наименьшей. Уменьшение фона при подходе к резонансу происходит довольно резко и хорошо заметно на слух.

Для более точной настройки необходимо, чтобы дроссель допускал изменение величины своей индуктивности Самый простой и удобный способ изменения индуктивности — это изменение воздушного зазора сердечника.

В большинстве случаев оказывается совершенно достаточным настроить дроссель только конденсаторами.

При настройке дросселя необходимо, чтобы он был включен в «плюсовый» провод выпрямителя, так как настройка дросселя, включенного в «минусовый» провод, дает худшие результаты.

7-18. Можно ли объединить силовой трансформатор с автотрансформатором?

Если в силовом трансформаторе имеется запас мощности, то подобное объединение вполне осуществимо.

В свободное пространство, обычно имеющееся в окне сердечника силового трансформатора, помещают дополнительную обмотку из 80—100 витков проволоки ПЭ 0,35—0,5 (в зависимости от мощности трансформатора). Эту обмотку можно намотать, не разбирая сердечника трансформатора (отрезав необходимой длины кусок провода, наматывают его поверх катушки трансформатора, продергивая свободный конец через просветы в окне сердечника). Витки обмотки нужно укладывать плотно друг к другу.

Дополнительная обмотка включается последовательно с первичной обмоткой трансформатора, но так, чтобы э. д с. этих обмоток были направлены навстречу друг другу. Это вызовет уменьшение «действующих» витков первичной обмотки и соответственно повышение напряжения у всех вторичных обмоток силового трансформатора. Если от добавочной обмотки сделать два-три отвода и подвести их к переключателю, то вторичные напряжения у силового трансформатора приемника можно будет регулировать без применения отдельного автотрансформатора.

Описанное изменение конструкции силового трансформатора предложено Ю. Прозоровским.

7-19. Можно ли восстановить пробитый селеновый столбик?

Восстановление пробитой шайбы селенового выпрямителя сводится к ликвидации проводящего «мостика» — запекшегося металла — между контактным электродом и катодом.

У шайб, имеющих отчетливый след пробоя, замыкание ликвидируется путем соскабливания «мостика» вместе со слоем селена. После проверки исправленной шайбы омметром (желательно подать напряжение, равное рабочему напряжению шайбы, т е. 6—10 *в*) зачищенное место покрывается асфальтовым лаком или эмалевой краской.

У шайб без явных внешних признаков пробоя, но имеющих короткое замыкание или очень низкое сопротивление (порядка 10—15 *ом*),

«мостик» выжигается переменным током, потребляемым от источника напряжением не более 10—12 *в*.

Делается это так. Понижающая обмотка трансформатора (способная давать ток до 4—5 *а*) присоединяется одним концом к пробитой поверхности шайбы, противоположной слою селена (кольцевой зачистке вокруг отверстия), а вторым — к катоду через пружинящий контакт. При этом нужно стремиться обеспечить по возможности бо́льшую поверхность контакта с катодом. В цепь надо включить амперметр. Вначале напряжение включается лишь на одно мгновение Если затем, при повторном мгновенном включении, стрелка амперметра опять отклонится, то цепь оставляют замкнутой на 5—10 сек Как только ток в цепи спадет, ее нужно разомкнуть При таком восстановлении «мостик» разогревается и выгорает, а поврежденное место заполняет расплавившийся селен.

Поврежденные шайбы, обладающие сопротивлением более 15 *ом*, восстановить указанным способом нельзя, так как для их разогрева пришлось бы подвести высокое напряжение, которое не в состоянии выдержать исправная селеновая шайба.

Способы восстановления пробитых селеновых выпрямителей предложены т. Кульгиным.

7-20. В чем выражается старение селеновых столбиков?

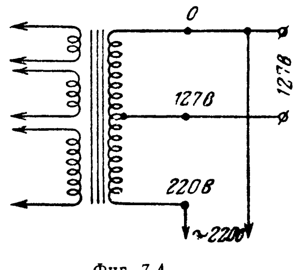
После некоторого срока службы наблюдается увеличение внутреннего сопротивления селеновых выпрямительных столбиков, вследствие чего возрастает падение напряжения на столбике и уменьшается выпрямленное напряжение Это явление называется старением Оно наиболее заметно по истечении первых 1 500—2 000 час. работы столбика. За это время сопротивление столбика может возрасти на 25—50% После указанного срока сопротивление столбика обычно стабилизуется.

7-21. Как устранить жужжание, которое исходит от выпрямителя приемника?

Жужжание — результат плохого стягивания пластин силового трансформатора. Устранить это явление можно стягиванием болтов, скрепляющих сердечник трансформатора, предварительно покрыв пластины сердечника каким-либо изолирующим лаком, например асфальтовым.

7-22. Можно ли использовать сетевую обмотку силового трансформатора в качестве повышающей?

Обычный силовой трансформатор с первичной обмоткой, рассчитанный на питание от сети 127 и 220 *в*, можно использовать в качестве повышающего автотрансформатора, включая его так, как показано на фиг. 7-4 Здесь половина сетевой обмотки (нулевой ее конец и отвод на 127 *в*) включается в сеть напряжением 127 *в*, а вся обмотка присоединяется к приемнику. Все вторичные обмотки силового трансформатора остаются свободными.



Фиг. 7-4.

Надо иметь в виду, что у многих наших силовых трансформаторов сетевая обмотка не имеет отвода, а состоит из двух самостоятельных секций, соединяемых параллельно при включении ее в сеть 127 *в* и последовательно при включении в сеть напряжением 220 *в*. Следовательно, используя такой трансформатор для указанных целей, необхо-

димо обе секции его первичной обмотки соединить последовательно и правильно определить среднюю ее точку, а затем включить обмотку в сеть 127 *в* так, как показано на фиг. 7-4.

7-23. Можно ли обойтись без анодной батареи при наличии аккумулятора накала?

Можно. Для этого нужно преобразовать низкое постоянное напряжение аккумулятора в повышенное постоянное напряжение.

Устройство, служащее для этой цели, называется вибропреобразователем (вибрационным преобразователем).

7-24. Какие заводские генераторы постоянного тока можно применять для простой самодельной ветроэлектростанции малой мощности?

Для простейших самодельных ветроэлектрических установок мощностью до 100—120 *вт* можно пользоваться генераторами постоянного тока, применяющимися в отечественных тракторах и автомобилях. Наиболее подходящими для таких ветроэлектрических установок являются тихоходные генераторы ГАУ-4101 от трактора ЧТЗ (правое вращение) и ГАУ-4684 от дизельного трактора ЧТЗ (левое вращение).

Для вращения этих генераторов пригоден ветродвигатель с двухлопастным винтом, размах крыльев которого должен составлять около 1,6 *м*. Такой правильно изготовленный винт будет наиболее быстроходным При скорости ветра 8 *м/сек* он будет развивать около 900, при 7 *м/сек* — 800, при 6 *м/сек* — 700, при 5 *м/сек* — 600 и при 4 *м/сек* — 500 об/мин.

Генераторы ГАУ-41.01 и ГАУ-4684 развивают номинальную мощность при 700—900 об/мин Следовательно, винт двигателя можно насаживать непосредственно на ось такого генератора, не прибегая к помощи какой бы то ни было передачи.

Основные данные названных генераторов постоянного тока следующие: мощность — 100 *вт*, номинальное напряжение — 6,5 *в*, ток при полной нагрузке — 15 *а*.

7-25. Можно ли применять для ветродвигателей быстроходные генераторы?

Для ветродвигателей можно применять и быстроходные генераторы.

Быстроходные генераторы делают 1 000—4 500 об/мин.

На ось генератора, делающего такое большое число оборотов, нельзя непосредственно насаживать винт ветродвигателя, потому что последний не может вращаться с такой скоростью, даже при очень сильном ветре.

Поэтому при использовании в ветроэлектрических установках быстроходных генераторов для повышения числа оборотов их якоря до нужного предела неизбежно приходится применять шестереночную или фрикционную передачу (редуктор).

Однако передача понижает к. п. д. установки. Поэтому, чтобы обеспечить получение полной мощности генератора, приходится повышать мощность ветродвигателя путем увеличения размаха его ветроколеса (винта) Это в свою очередь неизбежно приводит к усложнению всей конструкции ветроустановки.

Из числа выпускаемых нашей промышленностью наиболее подходящими для маломощных ветроэлектростанций являются быстроходные трехщеточные генераторы постоянного тока: ГБФ-4105, ГБФ-4600, ГМ-71, ГЛ-41 и ГМН-87.

Номинальное напряжение у всех этих генераторов равно 6 *в*. У них с массой соединен «плюс» (так же, как у генераторов ГАУ-4101 и ГАУ-4684) Направление вращения у генератора ГМН-87 левое, а у остальных — правое.

Основные данные этих машин следующие:

Тип	Применение	Мощность *вт*	Число оборотов в минуту	
			минимальное	максимальное
ГБФ-4105, ГБФ-4600	ГАЗ-А, ГАЗ-АА, ЗИС-5, ЯГ-4	60—80	650—700	4 500
ГМ-71	ГАЗ, М-1	100	800—900	4 500
ГЛ-41	ЗИС-101	150	700	4 500
ГМН-87	Мотоциклы	70	1 200—1 350	5 500

7-26. Где можно получить консультацию по вопросам, связанным с изготовлением самодельных ветродвигателей?

Консультацию можно получить по адресу. Москва, ст. Плющево Рязанской железной дороги, Всесоюзный институт механизации сельского хозяйства, Лаборатория ветродвигателей.

ЛИТЕРАТУРА

И. И Спижевский, Гальванические батареи и аккумуляторы, Госэнергоиздат, 1949.

Е М Фатеев, Как сделать самому ветроэлектрический агрегат, Госэнергоиздат, 1949

Н В Казанский, Автотрансформатор, Госэнергоиздат, 1950.

Р М. Малинин, Питание приемников от электросети, Госэнергоиздат, 1950.

С. Я Лившиц, Феррорезонансные стабилизаторы напряжения, Госэнергоиздат, 1951

Д А Гершгал и В. И Дараган-Сущев, Самодельный вибропреобразователь, Госэнергоиздат, 1951

К. Б. Мазель, Выпрямители и стабилизаторы напряжения, Госэнергоиздат, 1951.

И И Спижевский, Батареи для лампового радиоприемника, Госэнергоиздат, 1952

А. Г. Дольник, Выпрямители с умножением напряжения, Госэнергоиздат, 1952

Б. Б. Кажинский, Простейшая ветроэлектростанция КД-2, Изд. Досарм, 1949.

В. В. Шипов и Г. М. Давыдов, Источники тока для батарейных радиоприемников, Связьиздат, 1951.

Глава восьмая

ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЗВУКА

8-1. Почему граммофонные пластинки промышленного производства записываются от края к центру, а любительские пластинки предпочитают записывать от центра к краю?

Применение записи от края к центру на пластинках промышленного производства объясняется тем, что на современных акустических

граммофонах и радиограмофонах применяются устройства для автоматической остановки проигранной пластинки Для этого в конце записи делают один или несколько так называемых стопорных витков. Такие стопорные витки значительно удобнее делать в середине пластинки, чем у ее края. Кроме того, при записи от края нет нужды точно рассчитывать число витков, так как внешний вид пластинки не пострадает от того, кончится ли запись несколько ближе или несколько дальше от центра.

Любительские самодельные пластинки очень часто записываются от центра. Объясняется это тем, что стружка, получающаяся во время записи на диск из целлулоида, целофана и других подобных материалов, очень удобно наматывается на центральный стержень планшайбы и нисколько поэтому не мешает процессу записи

8-2. Как правильно установить звукосниматель?

Положение звукоснимателя (с самодельным тонармом) определяется следующим способом.

На диск проигрывателя надо положить пластинку диаметром 25 *см* и из ее центра провести карандашом радиус до ее края. Ту часть радиуса, которая проходит по площади со звуковыми бороздками, делят пополам и из середины восстанавливают перпендикуляр, который мысленно продолжают за край пластинки. Этот перпендикуляр является линией, по которой устанавливается тонарм Игла должна упираться в середину разделенной части радиуса, а плоскость самого звукоснимателя должна совпадать с линией радиуса.

Большое значение для сохранности пластинки имеет также угол крепления звукоснимателя по отношению к плоскости пластинки. Нельзя допускать, чтобы этот угол был прямым Подобное крепление способствует наибольшему износу пластинки. Наклон иглы по отношению к плоскости пластинки должен быть не больше 50—60°.

Вес тонарма вместе со звукоснимателем должен быть в пределах 60—120 *г* для пластинок старого типа и не больше 20 *г* для долгоиграющих. Превышая его, мы ускорим износ пластинки, а уменьшение веса приведет к тому, что звукосниматель будет выскакивать из наиболее извилистых бороздок.

8-3. Какие иглы лучше всего применять для использования в звукоснимателе?

Наша промышленность выпускает иглы трех сортов: громкие, средние и тихие, различающиеся по толщине Более толстые иглы дают громкое воспроизведение. В обычных механических граммофонах, где пользуются для воспроизведения мембраной, а не звукоснимателем, толщина иглы имеет большее значение, чем в проигрывателе.

При воспроизведении пластинок при помощи звукоснимателя следует пользоваться средними или тихими иглами, так как при этом пластинки изнашиваются меньше.

8-4. Как склеивать граммофонные пластинки?

Если пластинка только треснула или разбита на две части без мелких кусков, то она может быть склеена следующим образом.

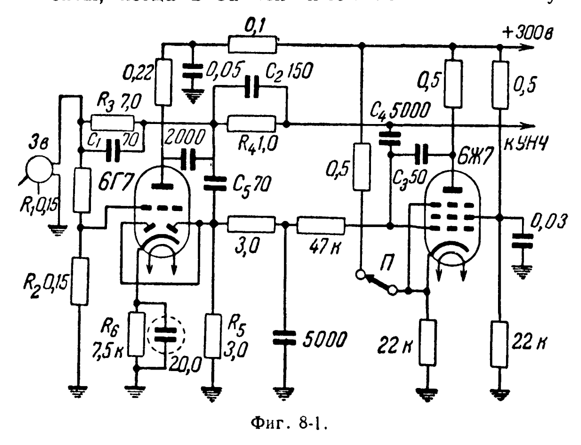
Края пластинки в месте излома смазываются шеллачным лаком. Затем эта пластинка кладется на ровную гладкую доску и части ее составляются так, чтобы звуковые бороздки совпадали. При этом рекомендуется пользоваться лупой, так как иначе не всегда удается добиться полного совпадения разъединенных борозд. После этого пластинка покрывается совершенно гладкой и ровной доской, на которую кладется небольшой груз. В таком положении пластинка должна про-

лежать около суток, чтобы шеллак мог высохнуть. По прошествии этого времени на внешний и внутренний края пластинки, на которых нет записи, поперек места излома и трещин кладется по граммофонной иголке К этим иголкам осторожно прикладывают нагретый паяльник. Когда иголка прогреется, она погружается в массу пластинки. После отвердевания края пластинки оказываются прочно скрепленными этими иголками.

8-5. Как устранить шипение при воспроизведении граммофонных пластинок?

Для этого обычно применяют фильтры, ослабляющие высшие звуковые частоты. Но при этом ухудшается звучание записи.

Лучше применять шумоподавитель, срезающий высшие частоты шума только при отсутствии сильных, полезных звуков высших частот. В те же моменты, когда в записи имеются полезные звуки высших частот, частотная характеристика автоматически изменяется таким образом, что они пропускаются. При этом проходят и шумы, однако они будут мало заметны.



Фиг. 8-1.

Схема подавителя шумов приведена на фиг. 8-1.

Триодная часть лампы 6Г7 усиливает напряжение, развиваемое звукоснимателем На сетку лампы 6Г7 это напряжение подается через делитель, состоящий из сопротивлений R_1 и R_2.

Усиленное напряжение из анодной цепи лампы 6Г7 подается через цепь тонкоррекции C_2R_4 для последующего усиления, а также на диоды этой лампы через конденсатор C_5. Сопротивление R_3 с конденсатором C_1 образует цепь отрицательной обратной связи.

Выход рассмотренного каскада шунтирован через конденсатор C_4 входной емкостью лампы 6Ж7. Между ее анодом и управляющей сеткой включен конденсатор C_3. Когда лампа 6Ж7 отперта, входная ее емкость велика, и вследствие шунтирующего действия этой емкости, на выходе лампы 6Г7 срезается напряжение высших частот, в том числе шипение пластинки.

Вследствие небольшой величины емкости C_5 на диоды лампы 6Г7 из ее анодной цепи подаются лишь напряжения высших частот. Нижний конец нагрузочного сопротивления R_5 диодов заземлен, и поэтому на-

пряжение автоматического смещения, возникающее на сопротивлении R_6, действует между катодом и анодами диодов как напряжение задержки и препятствует выпрямлению диодами слабых напряжений.

При наличии сильных напряжений высших частот, превышающих напряжение задержки, диоды отпираются и на сопротивлении R_5 возникает выпрямленное напряжение. Постоянная составляющая этого напряжения подается через развязывающий фильтр на сетку лампы 6Ж7, которая запирается и перестает срезать высшие частоты.

Переключатель *П* служит для выключения шумоподавителя.

8-6 Какие пластинки можно воспроизводить деревянными иглами?

Лучше всего проигрываются деревянными иглами совершенно новые пластинки Одной деревянной иглой без заточки ее можно проиграть несколько новых пластинок, так как стенки и дно звуковых бороздок этих пластинок имеют гладкую поверхность. Звуковые бороздки старых пластинок обычно бывают сильно изрезаны металлическими иглами и завалены «сором», получившимся в результате стирания металлической иглой шеллачной массы пластинки. Пластинка, несколько раз игранная металлическими иглами, будет хорошо воспроизводиться при проигрывании деревянными иглами обычно только после того, если ими проиграть ее несколько раз, не обращая внимания на хрипы (пластинка в конце концов отшлифовывается). Только сильно изношенные пластинки не поддаются шлифовке и, следовательно, непригодны для проигрывания деревянными иглами.

8-7. Как уменьшить износ граммофонной пластинки?

Если проигрывание производится стальными иглами, то не следует проигрывать иглой более одной стороны пластинки, т. е. после проигрывания одной стороны пластинки надо менять иглу.

Хорошим способом предохранения пластинок от износа является проигрывание их деревянными иглами.

8-8. Как сделать самому деревянные иглы для воспроизведения граммофонных пластинок?

Деревянные иглы, применяющиеся для проигрывания граммофонных пластинок, имеют трехгранную форму. Один конец ее срезан наискось и ставится острием на пластинку. Иглы изготовляются из бамбука или твердого дерева. После того как игла затупится, надо острым ножом срезать ее конец на 0,5—1 *мм*, и игла снова становится годной.

Радиолюбитель Л Жуков иглы из бамбука пропитывал в горячем растворе, состоящем из воска (80%), скрипичной канифоли (15%) и обычной поваренной соли (5%). Экспериментируя, он установил, что игла работает дольше тогда, когда глянцевая сторона бамбука находится с внешней стороны, если смотреть на звукосниматель сзади. Такими иглами можно проиграть две-три стороны, после чего достаточно произвести незначительный срез острым ножом, и они снова будут давать отчетливое воспроизведение. Угол между иглой и пластинкой должен равняться примерно 60°.

8-9. Можно ли применять для воспроизведения граммофонных пластинок сапфировые и корундовые иглы?

Сапфировая игла, как и корундовая, «вечна», она работает годами без смены. Пластинки она изнашивает меньше, чем стальная, шумит тоже несколько меньше.

При применении сапфировой или корундовой иглы следует соблюдать следующие правила: игла должна вставляться в звукосниматель

всегда в одном и том же, строго определенном положении, так как она прирабатывается к борозде и в другом положении будет резать пластинки.

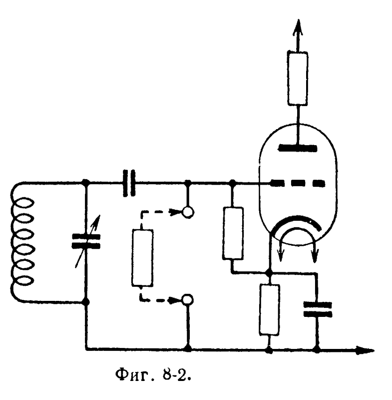
Граммофонные пластинки, изношенные стальными иглами, обычно плохо проигрываются сапфировой иглой. Поэтому сапфировой иглой надо проигрывать новые или сравнительно новые пластинки и в дальнейшем не играть эти пластинки стальными иглами; тогда пластинки будут сохраняться очень долго.

Для звукоснимателя нужно сделать стойку, на которую он опирался бы в нерабочем положении, иначе при случайных толчках игла может сломаться.

Корундовые иглы, применяемые для долгоиграющих граммофонных пластинок, для воспроизведения обычных пластинок не пригодны.

8-10. Почему хорошо работает электромагнитный звукосниматель и плохо пьезоэлектрический при включении в низкочастотную часть приемника, показанную на фиг. 8-2.

Схема эта приспособлена только для работы с электромагнитным звукоснимателем, через обмотку звукоснимателя на сетку лампы подается нужное при работе звукоснимателя отрицательное смещение. Пьезоэлектрический звукосниматель является как бы конденсатором, через который постоянное напряжение смещения не может попасть на сетку лампы. В результате лампа работает в ненормальном режиме, что и сказывается на качестве работы звукоснимателя.



Фиг. 8-2.

Чтобы обеспечить нормальную работу пьезоэлектрического звукоснимателя в данной схеме, нужно, чтобы при его включении в гнезда на сетку лампы попадало отрицательное смещение. Для этого параллельно звукоснимателю надо присоединить постоянное сопротивление около 0,5 *мгом*, которое следует смонтировать на его вилке, так как необходимо, чтобы оно выключалось из схемы одновременно с отключением звукоснимателя.

8-11. Как устранить трещины в кристалле пьезоэлектрического звукоснимателя?

Способ ремонта кристаллов звукоснимателя предложил М. Пономарев.

Разобрав звукосниматель и вынув кристалл, нужно провести несколько раз вдоль трещины горячей иглой. Кристалл в местах соприкосновения с иглой плавится и заливает трещину. Эту работу следует производить, пользуясь лупой.

8-12. Чем отличаются долгоиграющие пластинки от обычных?

Долгоиграющие граммофонные пластинки по сравнению с обычными имеют плотное расположение звуковых бороздок и меньшую ширину и глубину их Они рассчитаны на воспроизведение только при помощи специального, облегченного звукоснимателя Такая запись называется микрозаписью. Для воспроизведения долгоиграющих пластинок применяется корундовая игла с малым радиусом острия. Долго-

играющие пластинки обеспечивают лучшее качество звучания, меньше шипят и допускают большее число воспроизведений, чем обычные. На долгоиграющую пластинку можно произвести запись, в 3—5 раз более продолжительную, чем на обычную пластинку такого же диаметра.

Обычные пластинки диаметром 25 и 30 *см* рассчитаны на 3 и $4^1/_2$ мин звучания при вращении со скоростью 78 об/мин. Запись на этих пластинках ведется с плотностью 33—42 звуковых бороздок на сантиметр при ширине бороздок 150—180 *мкн*. Долгоиграющие пластинки при тех же диаметрах имеют плотность записи 92—105 бороздок на сантиметр и ширину бороздок 65—50 *мкн*.

Запись на долгоиграющих пластинках производится обычно со скоростью $33^1/_3$ об/мин, но выпускаются долгоиграющие пластинки, записанные также со скоростью 78 об/мин. Амплитуда записи на долгоиграющей пластинке вдвое меньше, чем на обычных пластинках.

8-13. Можно ли пользоваться для воспроизведения долгоиграющих пластинок обычными электропроигрывателями?

Для воспроизведения долгоиграющих пластинок, записанных со скоростью 78 об/мин, можно использовать обычные электропроигрыватели, имеющую такую скорость. Звукосниматели в этом случае должны быть заменены более легкими (с давлением на пластинку не более 20 *г*) со специальными иглами.

8-14 Почему при проигрывании граммофонных пластинок наблюдается уменьшение громкости воспроизведения там, где на пластинке имеется громкая запись?

Такое явление наблюдается тогда, когда якорь звукоснимателя располагается несимметрично по отношению к полюсным наконечникам магнита, т. е. к одному наконечнику он находится ближе, чем к другому. При проигрывании громкой записи вследствие больших амплитуд якорь прилипает к ближайшему наконечнику, вследствие чего громкость воспроизведения уменьшается. Это явление легко может быть устранено путем правильной (симметричной) установки якоря звукоснимателя между полюсными наконечниками магнита.

8-15. Почему при воспроизведении некоторых магнитофонных записей прослушивается своеобразное эхо?

Магнитофонная запись представляет собой неравномерное намагничивание пленки по ее длине. При свертывании пленки для хранения в рулоны между соседними витками происходит взаимное намагничивание, вследствие чего запись с одного витка как бы копируется в ослабленном виде на соседние витки и прослушивается при воспроизведении в виде эхо. При музыкальных передачах эхо не бывает заметно вследствие непрерывности звучания основной передачи, но когда воспроизводится речь, то эхо становится заметным — оно прослушивается в интервалах между словами.

8-16. Какое напряжение развивает воспроизводящая головка магнитофона?

Напряжение звуковой частоты, которое развивает воспроизводящая головка магнитофона, бывает порядка 0,002 *в*, т. е. оно значительно меньше напряжения, развиваемого граммофонным звукоснимателем. Поэтому при воспроизведении записи с ферромагнитной ленты приходится применять на один-два каскада усиления низкой частоты больше, чем при воспроизведении граммофонных пластинок при помощи звукоснимателя.

В противоположность этому запись на магнитофоне можно производить с незначительным усилением и даже непосредственно с микрофона, если он обладает достаточной чувствительностью.

8-17. Чем объясняются колебания частоты звука («плавающее» звучание) при воспроизведении на магнитофоне?

Это явление объясняется неравномерностью движения ленты при записи или воспроизведении.

Неравномерность хода ленты может быть вызвана: неравномерностью вращения ротора лентопротяжного двигателя (одна из главных причин); эксцентриситетом ведущего или промежуточного роликов; плохой балансировкой лентопротяжного двигателя; слабым или неравномерным натяжением ленты; проскальзыванием ленты на ведущем ролике; люфтом в подшипниках ведущего и промежуточного роликов; скольжением ремня.

8-18. Как обеспечить стабильную скорость лентопротяжного двигателя?

Электродвигатели, применяемые для звукозаписи, бывают синхронными и асинхронными.

Синхронные электродвигатели обеспечивают строго постоянное число оборотов, не зависящее от нагрузки, но у них при неравномерной нагрузке наблюдается так называемое качание ротора, т. е. замедление вращения с последующим ускорением.

Асинхронные электродвигатели в отличие от синхронных не обеспечивают постоянства оборотов при изменениях нагрузки. При холостом ходе асинхронный электродвигатель дает почти такое же число оборотов, как и синхронный с одинаковым числом пар полюсов, но с увеличением нагрузки число оборотов асинхронного электродвигателя падает, вначале примерно пропорционально нагрузке, затем ход замедляется быстрее, чем сопротивление нагрузки, и при каком-то ее критическом значении электродвигатель останавливается.

Чтобы обеспечить равномерность хода синхронного электродвигателя, нужно снизить качание ротора, применить балластную нагрузку в виде механических или электромагнитных тормозов. Величина балластной нагрузки при этом должна быть возможно больше, а торможение — постоянным. Сами же синхронные двигатели должны иметь значительный запас мощности по сравнению с той, которая расходуется на протяжку ленты в механизме. Для асинхронных электродвигателей балластная нагрузка, значительно превосходящая полезную нагрузку, также может дать положительный эффект. И, наконец, для электродвигателей обоих типов с успехом можно применить центробежные регуляторы (типа граммофонных).

8-19. В чем выражается плохая балансировка лентопротяжного двигателя и как от нее избавиться?

Она обычно приводит к дрожанию звука. Вибрация электродвигателя сказывается не только на лентопротяжном механизме, но передается и электродам ламп, вызывая микрофонный эффект, и сердечнику выходного трансформатора.

Плохо сбалансированные электродвигатели вообще не следует ставить в магнитофоны. Но так как вибрации может иметь и хорошо отрегулированный электродвигатель, для предупреждения их влияния следует амортизировать лампы первого каскада усилителя и выходной трансформатор.

8-20. Каково должно быть натяжение ленты в магнитофоне?

Нормальное натяжение ленты должно быть порядка 100—200 *г*

8-21. Что вызывает скольжение ленты относительно ведущего ролика?

Скольжение происходит в результате слишком большого натяжения ленты, плохого сцепления между лентой и роликом или же плохой подгонки осей и втулок вспомогательных роликов (неравномерна подача ленты).

8-22. Какой материал лучше всего подходит для втулки?

Лучший материал для втулок — бронза.

8-23. Как защитить воспроизводящую головку и входной трансформатор от воздействия посторонних магнитных полей?

Так как эти детали весьма чувствительны к переменным магнитным полям, то их следует тщательно экранировать.

Входной трансформатор должен иметь двойной или даже лучше тройной экран.

Полностью экранировать воспроизводящую головку невозможно, поэтому в случае необходимости следует включить последовательно с обмоткой этой головки антифонный виток провода, величина и положение которого определяются опытным путем.

Рекомендуется силовую часть располагать возможно дальше от головки, так как в противном случае поля рассеяния силового трансформатора и дросселя наводят токи в головке и входном трансформаторе.

Сильным источником помех является также электродвигатель. Удалить его на значительное расстояние нельзя, поэтому следует применять электродвигатели закрытого типа. Следует учесть также, что большинство электродвигателей имеет неодинаковое поле рассеяния в различных направлениях. Часто бывает достаточно повернуть статор на некоторый угол, чтобы значительно уменьшить воздействие его поля рассеяния на воспроизводящую головку Поэтому закреплять электродвигатель следует только после определения наиболее выгодного его положения. Одновременно надо определить и наиболее правильное положение входного трансформатора по минимуму наводимого фона.

ЛИТЕРАТУРА

А. К. Бектабеков и М. С. Жук, Граммофонные звукосниматели, Госэнергоиздат, 1950.

А. К. Бектабеков и М. С. Жук, Рекордер для записи на диск, Госэнергоиздат, 1951.

В. Г. Корольков, Магнитная запись звука, Госэнергоиздат, 1949.

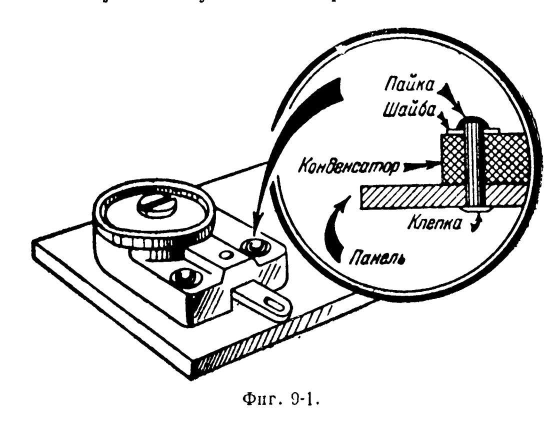
Глава девятая

РАДИОДЕТАЛИ

9-1. Как крепить подстроечные керамические конденсаторы?

Радиолюбитель С. Воробьев предложил следующий простой способ крепления таких конденсаторов. Берется кусочек медной проволоки диаметром 1,5—2 *мм* и один ее конец расклепывается. Затем второй конец этой проволоки продевается через отверстия в панели и керамическом основании конденсатора Наружный конец проволоки обрезается

так, чтобы он был немного выше уровня поверхности корпуса конденсатора. После этого на конец проволоки напаивается капелька олова (фиг. 9-1). Для большой прочности на этот конец проволоки можно надеть металлическую шайбу и затем припаять ее.



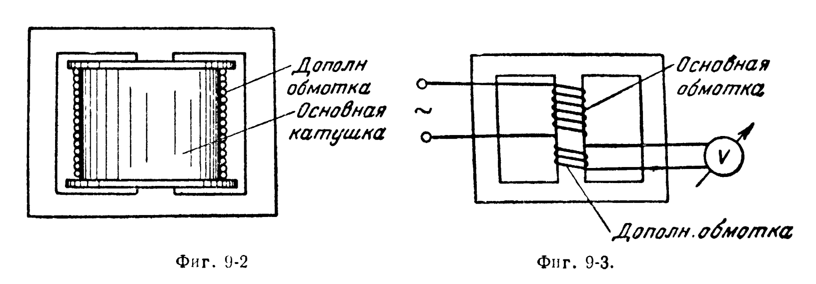
Фиг. 9-1.

9-2. Как определить число витков катушки силового трансформатора, не разбирая его?

На катушку надо намотать дополнительную обмотку в 15—20 витков. Для дополнительной обмотки потребуется 2—2,5 *м* изолированного провода диаметром 0,3—0,6 *мм*. Провод пропускают в зазоры между катушкой и сердечником, как показано на фиг. 9-2.

По окончании намотки к концам дополнительной обмотки присоединяют вольтметр со шкалой на 3—5 *в*, а сетевую обмотку включают в сеть переменного тока (фиг. 9-3).

Далее производится следующий несложный расчет.



Фиг. 9-2 Фиг. 9-3.

Допустим, что дополнительная обмотка состоит из 21 витка. При включении основной обмотки в сеть напряжением 110 *в* вольтметр, присоединенный к дополнительной обмотке, показал 1,4 *в*. Это значит, что для получения напряжения 1 *в* нужно 21 : 1,4 = 15 витков. Так как к основной (первичной) обмотке подводится 110 *в*, а напряжению 1 *в* соответствуют 15 витков, то эта обмотка, если отсутствовали бы потери, должна была бы состоять из 110×15=1 650 витков Но во всяком трансформаторе имеются потери, поэтому полученное число нужно

увеличить в среднем на 10%. Следовательно, искомое число витков катушки примерно будет 1 650+165=1 815.

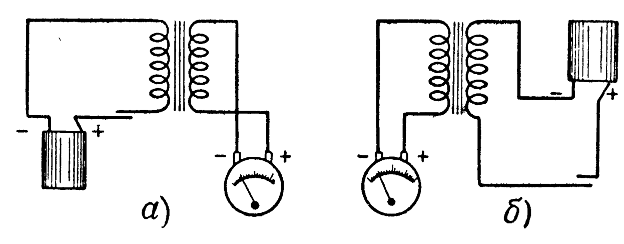
Таким же образом можно определить число витков любой другой обмотки трансформатора.

9-3. Как определить выводы обмоток у силовых и междуламповых трансформаторов?

Определить выводы у неизвестного силового или междулампового трансформатора низкой частоты можно при помощи батарейки от карманного фонаря и вольтметра со шкалой 0—10 *в*.

Вольтметр присоединяют к одной, а батарейку — к другой обмотке трансформатора (фиг. 9-4).

В момент присоединения батарейки во второй обмотке трансформатора возникает наведенная э. д. с., и в обмотке на мгновение появится ток. Направления этой э. д. с. и тока будут зависеть от полярности напряжения, поданного на первую обмотку. Под действием



Фиг. 9-4.

наведенной э. д. с. стрелка вольтметра качнется вдоль шкалы, например вправо, и затем вернется к нулю или же качнется влево к ограничителю и снова возвратится к нулю шкалы. В момент размыкания полюсов батарейки стрелка прибора качнется в обратном направлении и вновь вернется в исходное положение. При проверке надо, конечно, сначала присоединить батарейку и вольтметр, как показано на фиг. 9-4,*а*, а затем — как показано на фиг 9-4,*б*.

По величине угла отклонения стрелки можно приближенно определить, в какой из проверяемых обмоток больше витков. Если батарейка присоединена к обмотке с небольшим числом витков, а вольтметр — к многовитковой (повышающей) обмотке, то его стрелка отклонится на больший угол, чем при обратном присоединении.

9-4. Чем и как производить пропитку обмоток трансформаторов и дросселей низкой частоты для предохранения их от влаги, коррозии и пробоя?

Для этой цели применяют церезин или воск. Защитные свойства этих материалов улучшаются при добавлении к ним канифоли. Часто также применяют состав из воска (70%) и канифоли (30%). Весьма хорошими качествами для пропитки обладает состав из церезина (95%) и чистого вазелина (5%). Можно применять состав из битума (85%) и минерального (трансформаторного) масла (15%).

Пропитку осуществляют так. Просушив в теплом месте каркас с обмотками, погружают его для пропитки в расплавленный некипящий состав и извлекают оттуда, как только прекратится выделение пузырьков воздуха из катушки. Затем, подержав катушку над сосудом, пока

не стечет излишек расплавленного состава, дают ей остыть. Чтобы каркасы в процессе пропитки и сушки не покоробились, их следует зажать со стороны щечек между двумя дощечками и туго перевязать шпагатом или проволокой

Катушки, намотанные проводом в бумажной или шелковой изоляции, можно пропитывать масляно-асфальтовыми лаками. Для этого применяют, например, лак марки Л-1100 (№ 458) или Л-1110 (№ 447). Каркас с обмоткой перед пропиткой подвергают горячей сушке, затем сразу погружают в лак, после чего снова сушат 3—4 часа при температуре около 100° С. При более низкой температуре сушка продолжается дольше.

9-5. Как правильно разместить дроссель и трансформаторы на шасси?

Простой способ нахождения наиболее целесообразного размещения дросселей и трансформаторов на шасси предложил радиолюбитель В. Владимиров. Способ этот заключается в следующем. Силовой трансформатор ставят на намеченное для него место и включают его в сеть переменного тока. Затем по очереди присоединяют телефоны к обмоткам дросселя, междулампового и выходного трансформаторов, динамику, катушке подмагничивания и путем перемещения этих деталей находят на шасси места, где поле, наводимое силовым трансформатором, создает минимальный шум в наушниках. Полезно при этом каждую из названных деталей пробовать поворачивать вокруг оси так, чтобы, например, обмотка дросселя оказалась расположенной перпендикулярно обмотке силового трансформатора. Место для каждой детали, выбранное описанным способом, очерчивается на шасси карандашом.

9-6. Почему дроссели гудят?

Дроссели и трансформаторы «поют» или гудят вследствие вибрации плохо стянутых пластин сердечника. Для устранения вибрации нужно как можно туже затянуть болты, скрепляющие сердечник Если это не поможет, то рекомендуется окунуть дроссель или трансформатор в расплавленный парафин Парафин заполняет промежутки между пластинами сердечника и не дает им возможности вибрировать.

9-7. Как лучше наматывать трансформатор — секциями или располагая обмотки одну на другой?

Как в том, так и в другом случаях трансформатор будет работать одинаково. В отношении же удобства ремонта предпочтение следует отдать трансформатору, намотанному секциями, так как секционное расположение обмоток значительно облегчает замену отдельных обмоток в случае их порчи.

9-8. Чем руководствоваться при намотке трансформаторов и дросселей, чтобы можно было заранее знать, поместится ли в окне трансформатора намотка того или иного провода?

В приводимой таблице указано ориентировочное количество витков провода ПЭЛ-1 различных диаметров, которое можно разместить на 1 *см*² сечения катушки. Цифры указаны для рядовой намотки, а также для плотной намотки навалом (для проводов диаметром до 0,2 *мм*).

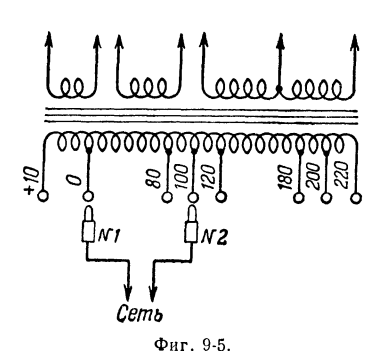
Найдя в таблице соответствующее число и умножив его на величину площади окна, выраженную в квадратных сантиметрах, мы определим примерное число витков, которое можно разместить на имеющемся сердечнике. Наоборот, зная полное число витков обмотки и деля его на число, найденное по таблице, мы можем подсчитать тот размер, который займет обмотка в окне трансформатора.

Диаметр провода, *мм*	Число витков на 1 *см*²		Диаметр провода, *мм*	Число витков на 1 *см*²	
	Рядовая намотка	Намотка навалом		Рядовая намотка	Намотка навалом
0,05	17 000	13 000	0,22	1 350	—
0,06	12 000	9 500	0,25	1 100	—
0,07	9 500	7 000	0,3	770	—
0,08	7 800	5 700	0,35	570	—
0,1	5 500	3 900	0,4	440	—
0,12	3 800	2 500	0,45	350	—
0,14	2 900	1 900	0,6	220	—
0,15	2 700	1 700	0,7	170	—
0,16	2 400	1 450	0,8	125	—
0,18	2 000	1 150	0,9	100	—
0,2	1 650	900	1,0	80	—

9-9. Как сделать силовой трансформатор с переключением на различные напряжения сети?

Схема такого силового трансформатора предложена В. Макаровым. Она приведена на фиг. 9-5.

Рассчитывается сетевая обмотка обычным порядком, т. е. сначала определяется число витков на 1 *в*, а затем подсчитывается общее количество витков обмотки и делаются отводы (считая от нулевого вывода) на 80, 100, 120, 180, 200 и 220 *в*. Кроме того, наматывают дополнительно одну секцию, рассчитанную на 10 *в* (до нулевого вывода). Концы этой секции обозначены *0* и *+ 10*. Все выводы обмотки подводятся к гнездам на панельке.



Фиг. 9-5.

Включается трансформатор в сеть при помощи штепселей № *1* и № *2*, причем штепсель № *1* вставляется в нулевое гнездо, а штепсель № *2* — в то из гнезд, которое соответствует действующему в данный момент напряжению в сети. Например, если напряжение сети равно 100 *в*, штепсель № *2* вставляется в гнездо 100 *в*. По соседству с этим гнездом находятся гнезда 80 и 120 *в*. Для того чтобы подавать промежуточное значение, например 110 *в*, надо штепсель № *1* переставить в гнездо +10, а для получения напряжения 90 *в* штепсель № *2* переставляется в гнездо 80 *в*.

Таким образом, при наличии у сетевой обмотки шести основных отводов для напряжений 80, 100, 120, 180, 200 и 220 *в* и дополнительного отвода *+ 10* путем перестановки штепселя № *1* можно получить еще шесть значений напряжения, а именно: 90, 110, 130, 190, 210 и 230 *в*. Этих вариантов переключений вполне достаточно для поддержания нормального напряжения на выпрямителе приемника при сравнительно значительных колебаниях напряжения сети.

За напряжением электросети нужно следить по вольтметру и в соответствии с его показателями переставлять штырьки в гнездах панельки.

9-10. Как упрощенно рассчитать силовой трансформатор?

Прежде всего нужно определить сечение сердечника (в квадратных сантиметрах) будущего силового трансформатора и на получившееся число разделить число 50. Частное покажет, сколько витков обмотки нужно брать на 1 *в* напряжения. Например, при сечении сердечника 10 *см*² на 1 *в* напряжения должно приходиться пять витков обмотки; поэтому для сетевой обмотки, рассчитанной на напряжение 220 *в*, нужно намотать 1 100 витков, для обмотки накала ламп (6,3 *в*) — 31,5 витка и для повышающей обмотки (500 *в*) — 2 500 витков.

Квадратный миллиметр сечения медного провода можно нагружать током около 2 *а*. На основании этого можно вычислить, каким током можно нагружать провод того или иного диаметра. Например, провод сечением 0,031 *мм*² (диаметром 0,2 *мм*) можно нагружать током 2 · 0,031 = 0,062 *а* = 62 *ма*.

9-11. Как определить мощность силового трансформатора, необходимую для питания приемника?

Расчетная мощность трансформатора (в вольтамперах) равна сумме мощностей, отдаваемых его вторичными обмотками, деленной на к. п. д. трансформатора. Последний обычно равен 75—80%. Отдаваемую каждой обмоткой мощность можно вполне точно подсчитать, умножив рабочее напряжение обмотки на потребляемый ток.

Рабочее напряжение повышающей обмотки (одной половины) для данного приемника можно принять равным 300 *в*.

Проведем примерный подсчет мощности силового трансформатора для приемника, работающего на лампах 6А7, 6К7, 6Г7, 6П6С и 5Ц4С.

Потребляемый всеми указанными лампами анодный и экранный ток будет равен примерно 60 *ма*. Таким образом, повышающая обмотка должна отдать 300 · 0,06 = 18 *ва*. На накал кенотрона требуется 5 · 2 = 10 *ва*, на накал ламп (лампа 6П6С потребляет 0,45 *а*, остальные — по 0,3 *а*) 6,3 · 1,35 = 8,5 *ва*. Кроме того, в приемнике надо предусмотреть возможность включения шести лампочек освещения шкалы (по 0,25 *а*). Они для своего питания в общей сложности потребуют от трансформатора еще 6,3 · 1,5 = 9,5 *ва*. Следовательно, общая отдаваемая трансформатором мощность будет равна 46 *ва*. Приняв к. п. д. равным 80%, получим потребляемую мощность, равную 58 *ва*. На эту мощность и надо производить расчет трансформатора.

9-12. Отчего происходит «тепловой пробой» в силовых трансформаторах?

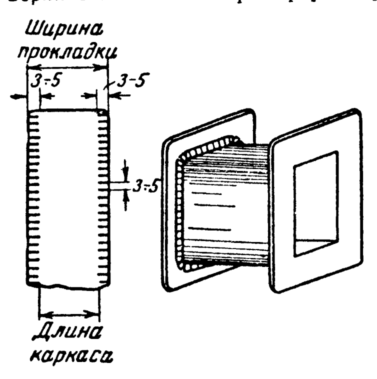
Тепловой пробой обычно происходит при работе трансформатора в условиях высокой температуры.

Изоляция между обмотками трансформатора и между обмотками и его корпусом никогда не бывает совершенной. В ней всегда находятся места, обладающие меньшим сопротивлением, чем другие ее участки. При повышении температуры сопротивление изоляции, как правило, уменьшается, вследствие чего в местах худшей изоляции возникают небольшие токи утечки. Эти токи увеличивают нагрев данного места, что в свою очередь приводит к дальнейшему ухудшению изоляции. С течением времени этот процесс приводит к полному разрушению изоляции в этом месте, т. е. к тепловому пробою.

Чем ниже температура трансформатора, тем более затруднено возникновение указанного процесса. Опыт показал, что температуры

выше 60° С уже представляют опасность для трансформатора. Поэтому рабочая температура трансформаторов всех типов не должна превышать 60° С. Чем ниже эта температура, тем более обеспечена будет длительная безаварийная работа трансформатора.

Следует иметь в виду, что обмотки у силовых трансформаторов чаще всего пробиваются высоким напряжением вследствие того, что крайние витки верхних слоев сползают в свободное пространство между щечкой каркаса и концом обмотки и соприкасаются с крайними витками нижних ее слоев. Можно предупредить сползание и провал крайних витков в пространство между щечкой каркаса и концом обмотки укладкой между ее слоями бумажных полосок, ширина которых должна быть на 6—7 *мм* больше длины каркаса. У такой прокладки по обоим краям делаются надрезы так, как указано на фиг. 9-6. При накладке на поверхность обмотки трансформатора бумажной прокладки надрезанные ее края образуют бортики, плотно прилегающие к щечкам каркаса. Эти бортики будут удерживать крайние витки своего слоя обмотки и не дадут им сползти вниз.



Фиг. 9-6.

9-13. Чем отличается автотрансформатор от обычного силового трансформатора?

Обычный силовой трансформатор имеет две или больше самостоятельные обмотки. К одной из них, называемой первичной, подводится то напряжение, которое нужно трансформировать, а с остальных снимается напряжение, соответствующим образом трансформированное, т. е. напряжение, большее или меньшее по сравнению с напряжением, подведенным к первичной обмотке.

В автотрансформаторе имеется только одна обмотка Напряжение, которое нужно трансформировать, может быть подведено к части этой обмотки; тогда со всей обмотки можно снять более высокое напряжение. Величина напряжения будет зависеть от отношения числа витков всей обмотки к числу витков той ее части, к которой подведено первичное напряжение. Автотрансформатор такого типа называется повышающим Если первичное напряжение подводится ко всей обмотке автотрансформатора, а вторичное снимается с ее части, то вторичное напряжение будет меньше первичного. Такой автотрансформатор называется понижающим.

В часы максимальной нагрузки напряжение в электросети иногда значительно понижается В этих случаях для поддержания в приемнике нормального напряжения применяют секционированный автотрансформатор, дающий возможность повышать или понижать подводимое к нему напряжение в нужных пределах.

9-14. Можно ли в фильтре выпрямителя заменить дроссель сопротивлением?

Замена дросселя сопротивлением вполне возможна, но практически такую замену произвести не всегда удается. Дроссель удобен тем, что он при малом активном сопротивлении имеет большое индуктивное сопротивление. Поэтому он хорошо сглаживает пульсации при незначительном падении напряжения на нем.

Сопротивление тоже может дать хорошее сглаживание пульсации, но при этом на нем происходит большое падение напряжения. Оно будет тем больше, чем сильнее ток, потребляемый приемником от выпрямителя.

Применять сопротивление вместо дросселя в фильтре выпрямителя можно только в тех случаях, когда приемник, питающийся от выпрямителя, потребляет небольшой ток. Обычно сопротивления применяются в фильтрах выпрямителей, питающих приемники с небольшим числом ламп.

9-15. Отчего происходит короткое замыкание повышающей обмотки в силовых трансформаторах?

Короткое замыкание в повышающей обмотке трансформатора происходит потому, что иногда крайние витки верхних ее слоев проваливаются в свободное пространство между щечками и концами обмотки и соприкасаются с крайними витками нижних слоев. Между отдельными же слоями повышающей обмотки силового трансформатора, как известно, действует настолько высокое напряжение, что оно способно пробить изоляцию провода.

Устранить возможность таких повреждений очень легко, залив свободное пространство между концами обмотки и щечками каркаса парафином. Для этого подносят к месту стыка обмотки со щечкой кусок парафина и постепенно расплавляют его горячим паяльником. Жидкий парафин заливает свободное пространство между обмоткой и щечкой и прочно закрепляет на своих местах крайние витки каждого слоя.

9-16. Должен ли греться силовой трансформатор, если лампы из радиоустановки вынуты?

Все силовые трансформаторы во время работы несколько нагреваются и это является нормальным, но не в случае, когда нет нагрузки.

Ток, который протекает через первичную (сетевую) обмотку силового трансформатора при отсутствии нагрузки на остальных обмотках, называется током холостого хода У правильно рассчитанного трансформатора ток холостого хода бывает мал и поэтому заметного нагревания трансформатора он вызвать не может.

Все заводские силовые трансформаторы всегда рассчитываются так, чтобы ток холостого хода у них был очень мал. Поэтому, если трансформатор нагревается при отсутствии нагрузки, то это обычно служит признаком наличия короткого замыкания витков в какой-нибудь его обмотке.

9-17. Можно ли обойтись в силовом трансформаторе без специальной экранной обмотки?

В силовых трансформаторах обмотка накала нитей ламп приемника, как правило, заземляется. Следовательно, если эту обмотку располагать между сетевой и повышающей обмотками силового трансформатора, то она одновременно будет выполнять и роль экранной обмотки.

9-18. Как сделать перерасчет выходного трансформатора?

В радиолюбительской практике бывают случаи, когда в радиоустановке приходится использовать динамический громкоговоритель, сопротивление звуковой катушки которого иное, чем ранее работавшего. Для того чтобы от нового громкоговорителя получить наилучшие результаты, следует перемотать вторичную обмотку прежнего выходного трансформатора в соответствии с сопротивлением звуковой катушки устанавливаемого громкоговорителя.

Для определения числа витков новой вторичной обмотки можно воспользоваться приводимой ниже таблицей. Для пересчета вторичной обмотки нужно только умножить число витков, имеющееся во вторичной обмотке трансформатора, на коэффициент, указанный в таблице. Полученное число будет соответствовать числу витков новой обмотки.

Сопротивление звуковой катушки, на которое рассчитан выходной трансформатор, *ом*	Сопротивление звуковой катушки имеющегося динамика, *ом*				
	1,5	2,5	4	8	10
	Коэффициенты				
1,5	1	1,3	1,63	2,31	2,58
2,5	0,77	1	1,27	1,8	2
4	0,61	0,79	1	1,42	1,57
8	0,42	0,56	0,71	1	1,12
10	0,39	0,5	0,63	0,9	1

В таблице указаны лишь наиболее употребительные сопротивления звуковых катушек. Если в распоряжении радиолюбителя имеется громкоговоритель, отличающийся от указанных в таблице, нужно взять некоторое промежуточное значение указанных множителей.

Диаметр провода вторичной обмотки при звуковой катушке 1,5—4 *ом* берется 0,8—1 *мм*, при катушке 8—10 *ом* — 0,6÷0,8 *мм*.

9-19. Где лучше помещать выходной трансформатор — на динамическом громкоговорителе или на шасси приемника?

Местонахождение выходного трансформатора не имеет особого значения, лишь бы он не оказался поблизости от выпрямителя, так как в последнем случае возможно наведение фона переменного тока.

9-20. Как подсчитать величину сопротивления автоматического смещения?

Для определения величины сопротивления смещения необходимо знать, какой величины ток будет протекать в цепи катода лампы при данных анодном напряжении и напряжении смещения на сетке. Ток катода, как известно, равен сумме анодного тока и тока экранной сетки лампы. Величину этих токов можно определить по соответствующим характеристикам лампы.

Величина необходимого сопротивления определяется простым делением напряжения смещения, выраженного в вольтах, на величину тока катода лампы, выраженную в амперах. Допустим, например, что на управляющую сетку лампы 6Ф6С, на анод которой подается напряжение 200 *в*, надо подать отрицательное напряжение 15 *в*. По характеристикам или справочным таблицам определяем, что при этих условиях анодный ток лампы будет достигать примерно 20 *ма*, а ток экранной сети — около 4 *ма*. Следовательно, ток катода будет равен $20 + 4 = 24$ *ма*, или 0,024 *а* Разделив указанное напряжение смещения на ток катода лампы, найдем, что величина сопротивления автоматического смещения должна быть равна примерно 625 или, округленно, 600 *ом*.

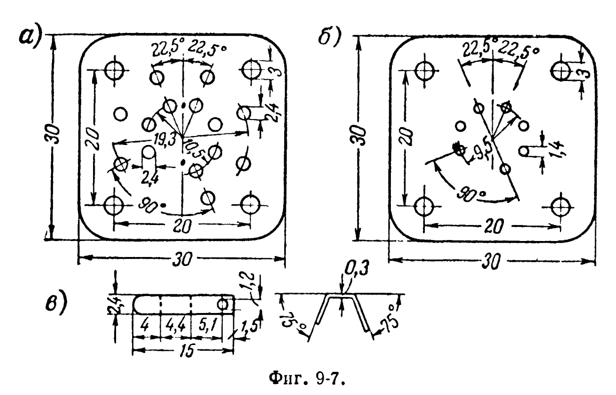
Этим путем можно подсчитать с достаточной для практических целей точностью величину сопротивления смещения для каждой лампы приемника.

9-21. Как будет сказываться на работе радиоустановки применение сопротивлений смещения, величины которых не совпадают с величинами, указанными в описании конструкции?

Если анодное напряжение, подаваемое на лампу, оставить без изменения, а величину смещающего сопротивления изменять, то рабочая точка будет перемещаться по характеристике лампы влево или вправо, отчего будет меняться режим работы лампы. Обычно смещающее сопротивление подбирается так, чтобы рабочая точка находилась в середине левой части прямолинейного участка характеристики. Если величину сопротивления изменить, то рабочая точка сместится относительно этого среднего положения. Практически это может привести к искажениям, а в некоторых случаях и к порче лампы (если смещающие сопротивления взять по величине много меньше, чем указано в описании, так как в этом случае через лампу будет протекать очень большой ток).

9-22. Как сделать панельку для ламп пальчиковой серии?

Панелька для пальчиковой лампы делается из двух гетинаксовых или текстолитовых пластинок размерами 30×30 *мм* Нижняя пластинка (фиг. 9-7,*а*) изготовляется из материала толщиной 1—1,5 *мм*, а верхняя (фиг. 9-7,*б*) — толщиной 0,5—1 *мм*. В пластинках просверливаются отверстия. Из фосфористой бронзы или латуни вырезаются и изгибаются в виде скобок семь лепестков (фиг. 9-7,*в*), которые вставляются длинными концами в наружные, а короткими — в парные им внутренние отверстия нижней пластинки. Затем поверх вставленных лепестков на нижнюю пластинку накладывается верхняя пластинка, играющая роль направляющей Пластинки скрепляются между собой четырьмя болтиками с гайками.



Фиг. 9-7.

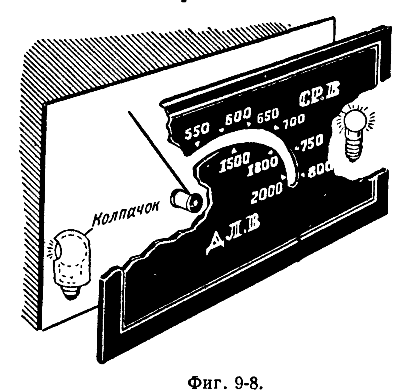
Надежность контакта между штырьками лампы и лепестками панельки зависит от точности расположения и калибровки ее отверстий и устанавливается путем незначительного разгибания или сгибания лепестков, которые в данном случае заменяют ламповые гнезда.

Описанная самодельная ламповая панелька предложена радиолюбителем В. Озолиньш.

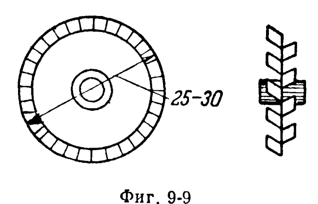
9-23. Как сделать фотоспособом шкалу для приемника?

Для этого берется тонкая засвеченная фотобумага и на светочувствительном слое вычерчивается шкала, делаются надписи и обозначения. Для вычерчивания вместо туши пользуются обычным фотографическим закрепителем (начерченное получается бледнорозовым на зеленоватом фоне бумаги) Затем бумагу необходимо погрузить в проявитель, под действием которого фон шкалы почернеет, а надписи станут белыми. После проявления фотошкала погружается в закрепитель, а затем промывается и сушится, как обыкновенный фотоснимок.

Шкала получается с белыми надписями на черном фоне. При желании надписи можно раскрасить цветной тушью или краской соответственно диапазонам приемника. Такую фотошкалу нужно наклеить на стекло и с противоположной ее стороны расположить осветительные лампочки.



Фиг. 9-8.



Фиг. 9-9

9-24. Как избавиться от тени стрелки на заднем экране фотошкалы?

Для устранения тени надо на лампочки надеть колпачки, отбрасывающие свет только на задний экран, как показано на фиг. 9-8 слева. Колпачки следует сделать из черной бумаги, а в середине оклеить белой бумагой. При наличии таких колпачков от стрелки не будут отбрасываться тени, а освещение шкалы станет более равномерным, потому что сквозь шкалу не будут просвечивать яркие пятна от лампочек.

9-25. Как сделать блок для шкалы радиоприемника?

Простейший блок для горизонтальных и вертикальных шкал предложил Г. Лунарский. Для изготовления блока берется жесть или листовая латунь, из которой сначала вырезают кружок (диаметром 25—30 *мм*) и на нем чертят окружность радиусом 9—12 *мм*. Затем по всей длине окружности кружка делают радиальные надрезы до линии концентрической окружности (фиг 9-9). После этого получившиеся лепестки по очереди отгибаются в разные стороны примерно на угол 45°, в результате чего на грани кружка образуется желобок для тросика. Для придания блоку устойчивости в центре его нужно впаять втулку, как это показано на фиг. 9-9 справа.

9-26. Как закрепить изоляцию на конце провода без помощи ниток?

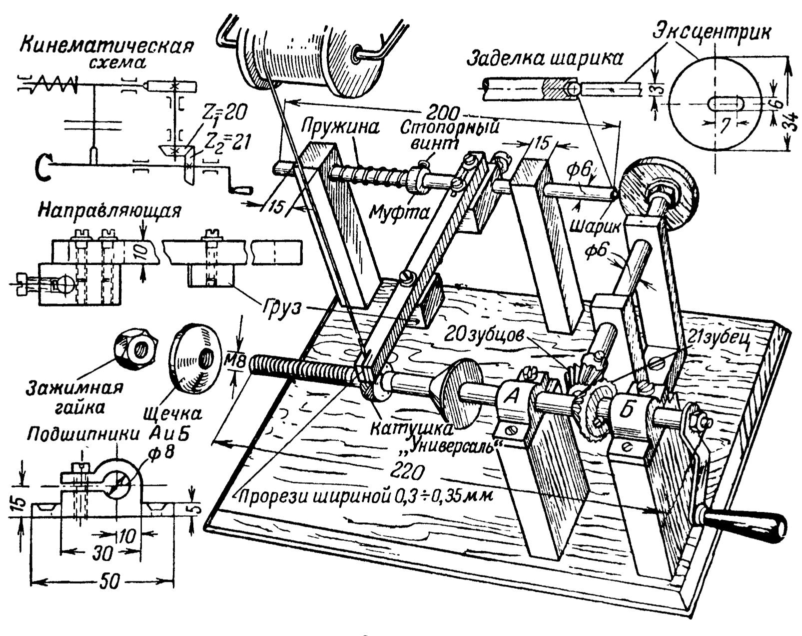
Конец провода, у которого расплелась шелковая изоляция, надо покрыть на протяжении 15—20 *мм* тонким слоем лака и дать ему просохнуть. Лак закрепит изоляцию, и конец провода можно будет зачищать и свободно продевать через маленькие отверстия (предложение радиолюбителя Г. Лунарского).

9-27. Как сделать станок для намотки катушек «Универсаль»?

Предлагалось довольно много типов станочков для намотки этих катушек. Наиболее целесообразной является конструкция станочка для намотки катушек (фиг. 9-10), предложенная радиолюбителем В. Ивановым.

Кинематическая схема станочка изображена в левой верхней части фиг. 9-10. Рукоятка вращает ось, на которую насажен каркас катушки; от этой же ручки через зубчатку и эксцентрик перемещается направляющая планка.

Для подшипников *А* и *Б* лучше использовать шарикоподшипники. Очень важно, чтобы в подшипниках не было люфта; тогда станочек



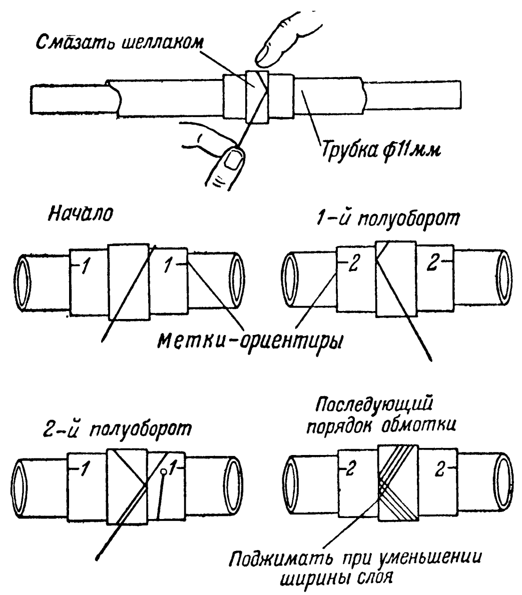
Фиг. 9-10.

будет хорошо работать и не будет сбрасывать витки. Эксцентрик изготовляют из эбонита. В центре его сверлят отверстие, равное диаметру оси. На расстоянии 7 *мм* делают точно такое же отверстие. Затем осторожно выпиливают напильником овальное отверстие так, чтобы его ширина не превышала 6 *мм* От того, насколько сдвинут эксцентрик, зависит ширина намотки катушки. Направляющую планку делают из эбонита. На ее конце прорезают продольное отверстие, служащее для пропуска крепящих болтов. Это отверстие позволяет установить планку в нужном положении Груз (его вес подбирают опытным путем) прижимает направляющую планку к катушке. При намотке секционированных катушек «Универсаль» каркас катушки зажимается между щечками от катушек из-под ниток.

На аккуратно изготовленном станочке можно наматывать катушки на каркасах диаметром 9—22 *мм*. Число витков в катушке не должно превышать 600.

9-28. Как производится ручная намотка катушек типа «Универсаль»?

Намотка производится следующим образом. Склеивается каркас диаметром 11 *мм*. Каркас после высыхания хорошо зачищается, и на место, где будет находиться катушка, наклеивается колечко из бумаги шириной 4 *мм* (или той ширины, какой хотят иметь готовую катушку). Затем на каркасе проводят по две диаметрально противоположные метки *1* и *2* (фиг. 9-11). Эти метки служат ориентиром при укладке первых витков. После этого колечко смазывается густым раствором



Фиг. 9-11.

шеллака; смазка необходима для предупреждения сползания первых витков.

Приступив к намотке, укрепляют провод на одном конце каркаса и переводят его на склеенное колечко так, чтобы начало провода шло по одной из меток, а затем косым переходом перешло на другую. Затем, вращая катушку, переводят провод на первую метку и укладывают следующий виток так, чтобы перегиб провода прошел через первый виток, а провод лег параллельно первому витку; начало второго витка будет прижато к колечку Далее укладывают витки в том же порядке, т. е. мотают с косыми переходами, все время параллельными витками, таким образом, чтобы каждый последующий полувиток прижимал предыдущий переход.

При намотке может оказаться, что последующие слои по ширине будут ложиться уже или шире, чем предыдущие Для устранения этого нужно регулировать при намотке степень поджима витков друг к другу

в местах переходов с одной стороны на другую. Если на сгибах сильнее прижимать наматываемый провод к предыдущему витку, то это приведет к увеличению ширины слоя; если же, наоборот, прижимать слабее, то ширина уменьшится Увеличивая и уменьшая нажим, можно добиться одинаковой ширины всех слоев.

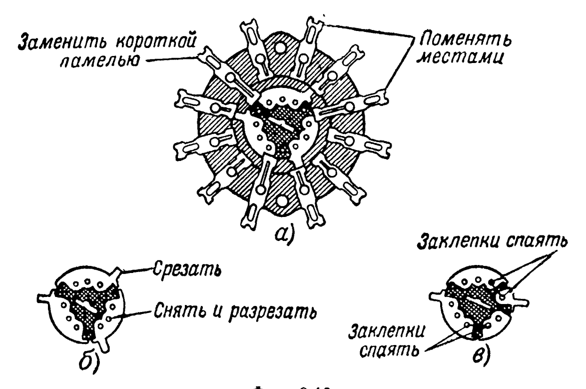
После намотки катушка пропитывается раствором шеллака.

Если нужно, чтобы катушка в процессе подстройки двигалась вдоль каркаса, то перед тем как наклеивать на каркас основное колечко, нужно подклеить более широкое кольцо, но таким образом, чтобы оно не прилипло к каркасу и могло свободно передвигаться вдоль него.

Катушки, намотанные таким образом, получаются компактными и аккуратными.

9-29. Как переделать обычный переключатель диапазонов, рассчитанный на три положения, в переключатель на пять положений?

Простой способ такой переделки предложил радиолюбитель Л. Евстрапов. Для этого две ламели переключателя надо поменять местами,



Фиг. 9-12.

а одну длинную ламель заменить короткой (фиг. 9-12,*а*). Чтобы снять заменяемые ламели с платы, надо срезать верхние развальцованные концы заклепок. Затем ламель осторожно снимается ножом с заклепки. Снятая ламель переставляется на новое место и насаживается на выступающую часть срезанной заклепки, конец которой надо затем слегка расклепать. После этого для прочности ламель припаивается к заклепке оловом.

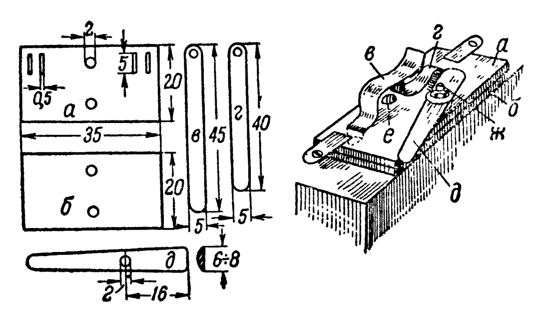
Подвижная часть переключателя (фиг. 9-12,*б*) переделывается следующим образом. С платы снимается и разрезается на две части один из сегментов. Затем эти части сегмента укрепляются на плате так, как показано на фиг 9-12,*в*. Заклепка каждой части сегмента соединяется (спаивается) тонкой проволокой (согласно фиг. 9-12,*в*) с соседним сегментом платы. При переделке надо в точности сохранить прежнее расположение всех сегментов поворотных дисков.

9-30. Как сделать выключатель питания для радиоприемника?

Простую конструкцию такого выключателя предложил В. Костоломов Для изготовления выключателя нужны две пластинки *а* и *б* (фиг 9-13) из изоляционного материала размером 20×35×2 *мм*, две

хорошо пружинящие латунные полоски *в* и *г* толщиной 0,5—0,8 *мм* и эбонитовая или гетинаксовая пластинка *д*.

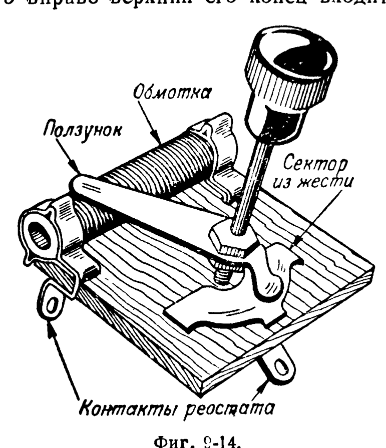
В пластинке *а* делаются по две узкие прорези, в которые затем вставляются изогнутые контактные полоски *в* и *г*. Концы контактных полосок должны плотно соприкасаться друг с другом. Затем пластинка *а* накладывается на пластинку *б* и обе пластинки скрепляются болтиком *е* с гайкой. Другие отверстия в пластинках служат для укрепле-



Фиг. 9-13.

ния при помощи болтика *ж* рычажка *д* выключателя. Ко вторым концам контактных полосок *в* и *г* присоединяются провода электрической цепи.

Выключатель работает так. При повороте длинного конца рычажка *д* вправо верхний его конец входит между соприкасающимися концами контактных полосок *в* и *г* и размыкает их, а следовательно, и электрическую цепь. При обратном повороте этого рычажка контактные полоски соприкасаются между собой и замыкают цепь.



Фиг. 9-14.

9-31. Что обозначают буквы М и ОМ, стоящие в конце наименований некоторых электролитических конденсаторов?

Буква М указывает, что данный конденсатор — морозостойкий, а ОМ — особо морозостойкий.

Конденсаторы группы М рассчитаны для работы при температурах до минус 40° С, а ОМ — до минус 60° С (за некоторыми исключениями).

9-32. Как сделать реостат накала?

Конструкция простого самодельного реостата (фиг. 9-14) предложена Е. Степановым.

Каркасом реостата служит фарфоровая трубка от обычного постоянного сопротивления. На нее наматывают никелиновый или нихромовый провод, концы которого закрепляют и припаивают к обжимам трубки.

Для реостата сопротивлением 10—15 *ом* требуется 1—1,25 *м* никелинового провода диаметром 0,2 *мм* или столько же нихромового диаметром 0,35 *мм*. Для реостата 30—50 *ом* понадобится 2—3 *м* нихромового провода диаметром 0,2—0,25 *мм*. Если будет использоваться голый провод (например, от старой электроплитки), то его следует накалить током до темномалинового цвета. Образовавшийся тонкий слой окалины будет служить изоляцией. Вдоль обмотки реостата шкуркой зачищается узкая дорожка шириной 5—6 *мм*, по которой будет скользить ползунок. Каркас с намотанной проволокой прикрепляют к краю фанерной или деревянной дощечки размером 40×40×5 *мм*.

Контактный сектор изготовляют из жести. Три отростка его загибают под прямым углом, пропускают в отверстия, сделанные в дощечке, и отгибают в стороны.

Ползунок желательно изготовить из фосфористой бронзы или хорошо пружинящей латуни. Осью ползунка может служить металлический стержень с винтовой нарезкой. Он должен иметь четыре гайки.

Вместо проволочной обмотки в подобном реостате можно применить графитовую палочку от простого карандаша. Общее сопротивление графитового стерженька обычного карандаша колеблется от 20 до 50 *ом* (у разных карандашей, даже одного и того же сорта, сопротивления не бывают одинаковыми). Деревянную оправу карандаша размачивают в теплой воде, после чего обе половинки оправы можно легко разъединить. Примерно одну треть такого графитового стержня вместе с половинкой деревянной оправы прикрепляют к дощечке реостата. Для включения в цепь на один из концов графита наматывают два-три витка голой медной проволоки, конец которой будет служить выводным контактом реостата. В качестве второго контакта используют вывод от контактного сектора.

9-33. Портятся ли пьезоэлектрические телефонные трубки от нагрева?

Пьезотрубки приходят в негодность при нагреве выше 60° С. Поэтому такие телефоны нельзя держать вблизи сильно нагретых предметов, в очень жарких помещениях, на солнцепеке.

9-34. Как уменьшить сопротивление потенциометра?

Величину сопротивления потенциометра можно уменьшить до нужного предела, присоединив параллельно ему дополнительное постоянное сопротивление. Величина этого дополнительного сопротивления находится по формуле

$$R_x = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 - R_1},$$

где R_x — величина дополнительного сопротивления;

R_1 — необходимая величина сопротивления потенциометра;

R_2 — действительная величина сопротивления имеющегося потенциометра.

Так, например, если сопротивление имеющегося потенциометра 50 000 *ом* нужно уменьшить до 20 000 *ом*, то параллельно ему придется присоединить постоянное сопротивление величиной

$$R_x = \frac{20\,000 \cdot 50\,000}{50\,000 - 20\,000} = 33\,000 \text{ ом}.$$

Дополнительное сопротивление присоединяется непосредственно к крайним зажимам потенциометра.

ЛИТЕРАТУРА

В. Н. Логинов, Справочник по радиодеталям, Госэнергоиздат, 1949.

Элементы и детали любительских радиоприемников Госэнергоиздат, 1950.

Справочная книжка радиолюбителя, Госэнергоиздат, 1952.

З. Б. Гинзбург, Самодельные катушки, Госэнергоиздат, 1952.

Б. А. Левандовский, Шкалы и верньерные устройства, Госэнергоиздат, 1952.

Глава десятая

В МАСТЕРСКОЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

10-1. Как правильно паять?

1. Предмет, подготовленный для пайки, следует хорошо зачистить шкуркой. К зачищенному месту нельзя прикасаться пальцами.

2. Паять нужно только оловом или третником. Фабричные паяльные пасты при пайке радиомонтажа применять не следует, так как они часто содержат кислотные примеси, вследствие чего спаянные провода окисляются и разъедаются.

3. Применение паяльной кислоты (так называемой «травленой кислоты») совершенно недопустимо. Паять надо исключительно при помощи химически чистой канифоли.

4. Паяльник нельзя перегревать. Нагрев паяльника должен быть таким, чтобы он плавил олово. Размер паяльника нужно брать в соответствии с массой, которую он должен прогреть.

5. Спаиваемые предметы надо при помощи паяльника покрыть канифолью, затем взять на паяльник немного олова и приложить к местам спайки и облудить их. Залуженные части спаиваемых предметов плотно соединяются вместе; горячий паяльник с расплавленным оловом на его жале надо держать у места спайки до тех пор, пока олово не обтечет равномерно спаиваемую поверхность.

10-2. Как защитить электрический паяльник от перегрева?

Тов. Брохоцким предложено простое приспособление, которое предохраняет паяльник от перегрева в случае длительного перерыва между пайками.

Это дополнительное устройство состоит из электролампы и переключателя, представляющего собой две латунные пластинки. Верхняя пластинка переключателя неподвижна, а нижняя (свободный ее конец) под тяжестью паяльника должна опускаться вниз. Эта пластинка одновременно служит подставкой для паяльника. При снятом паяльнике свободный конец нижней пластинки поднимается кверху и соприкасается с верхней пластинкой.

Лампа, паяльник и переключатель присоединяются к электросети так (фиг. 10-1), чтобы паяльник, снятый с подставки, оказался включенным в сеть без лампы. В этом случае через обмотку паяльника будет протекать наибольший электрический ток, и поэтому паяльник будет хорошо нагреваться. Как только паяльник будет положен на подставку прибора, пластины переключателя разомкнутся, в результате чего электролампа окажется включенной последовательно с паяльником. Вследствие этого ток, протекающий через обмотку паяльника,

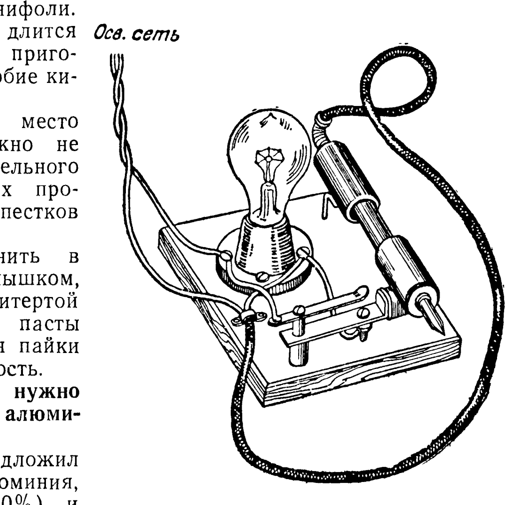
уменьшится и паяльник без всякого вреда для него можно будет оставлять под током в течение длительного времени.

Лампа подбирается такой мощности, чтобы через цепь протекал ток, способный все время поддерживать температуру нагрева паяльника на допустимом уровне

Для электрического паяльника мощностью 25—40 *вт* электролампу надо взять примерно такой же мощности, т. е. 25—40 *вт*.

10-3. Как приготовить пасту для пайки?

Хорошая паяльная паста приготовляется на канифоли, растворенной в спирте (техническом или денатурированном) Перед растворением канифоль надо растолочь в порошок. Спирта берется по объему в 1,5—2 раза больше канифоли. Процесс растворения длится около 2—4 час. Паста приготовляется пустой, наподобие киселя.



Фиг. 10-1.

Пастой смазывается место пайки. При этом можно не производить предварительного облуживания монтажных проводников, а также лепестков ламповых панелек.

Пасту надо хранить в склянке с широким горлышком, закрывающейся притертой пробкой. Применение пасты сильно сокращает время пайки и повышает ее надежность.

10-4. Какой припой нужно применять для пайки алюминия?

Тов. Горюнов предложил припой для пайки алюминия, состоящий из цинка (30%) и олова (70%). Приготовляя сплав, сначала нужно расплавить олово, в которое затем бросают кусочки цинка. Поверхность алюминия, подлежащая пайке, должна быть предварительно зачищена до блеска. Затем ее следует облудить указанным сплавом при помощи паяльника и только после этого приступать к спайке.

10-5. Как паять длинные швы?

При пайке длинных швов пользоваться паяльником не всегда удобно. Значительно лучшая пайка получается при применении паяльных палочек.

Для изготовления паяльных палочек приготовляется оловянная или третниковая пыль. Для этого олово либо размельчается напильником, либо расплавляется и процеживается через плотную материю на холодную металлическую доску. Затем на легком огне расплавляется светлая канифоль и замешивается с оловянной пылью до густоты теста. Из теста катаются палочки толщиной 4—5 *мм*.

Для пайки спаиваемые края тщательно зачищаются и плотно прижимаются друг к другу. Шов с обратной стороны слегка нагревается в пламени спиртовки и затем по нему проводят паяльной палочкой. При этом шов покрывается ровным слоем канифоли с оловом и пропаивается.

10-6. Как паять литцендрат?

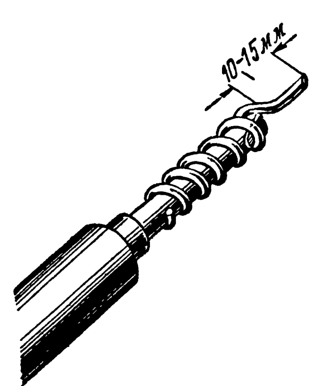
При пайке литцендрата необходимо спаять все проводники вместе. Предварительно нужно очень тщательно зачистить каждый из проводников, удалив эмалевую изоляцию со всех жилок.

Изоляцию удаляют с проводников литцендрата следующим образом. Конец проводника осторожно очищают от шелковой изоляции. Затем очищенный конец быстро прогревают зажженной спичкой и так же быстро опускают в денатурат. При достаточном нагреве и быстром охлаждении эмаль разрушается и может быть стерта ваткой

После удаления изоляции следует залудить зачищенные жилки и производить их пайку обычным способом

10-7. Как паять мелкие детали и тонкие провода?

Для этой цели пользуются паяльником с тонким жалом, но можно воспользоваться и обычным паяльником, добавив к нему несложное приспособление. На рабочую часть паяльника, как показано на фиг 10-2, достаточно плотно наматывают голый медный провод диаметром 1,5—2,5 *мм*. Конец провода отгибают и отрезают на расстоянии около 10—15 *мм*. Затем этот конец запиливают и залуживают.



Фиг. 10-2.

Паяльником с таким приспособлением очень удобно паять самые мелкие предметы и очень тонкие провода.

10-8. Как в домашних условиях никелировать мелкие детали?

В стакан или стеклянную баночку наливается произвольное количество слабого раствора хлористого цинка (5—10%) и к нему прибавляют малыми частями при непрерывном размешивании жидкости сернокислый никель до тех пор, пока жидкость не окрасится в густой зеленый цвет. Затем приготовленный раствор сливают в хорошо закупоривающуюся бутылку.

Предназначенные к никелировке предметы должны быть тщательно отшлифованы сначала крупной, а потом более мелкой наждачной бумагой. Затем они полируются при помощи суконки. Полировка производится до тех пор, пока поверхности деталей не приобретут зеркального блеска, после чего с них нужно удалить жир и грязь. С этой целью поверхность отшлифованных деталей хорошо протирается известковым раствором при помощи зубной щетки.

Известковый раствор приготовляется так. Берется одна весовая часть негашеной извести и обливается двумя частями воды. При этом вода должна закипеть. Когда раствор остынет, его можно употреблять в дело.

После протирки известковым раствором детали несколько раз промывают в чистой воде Во избежание загрязнения поверхности деталей брать их теперь в руки или трогать пальцами нельзя.

Для никелировки деталей наливают в эмалированную кастрюлю ранее приготовленную никелировочную жидкость и нагревают ее на плите или примусе. Как только жидкость закипит, в нее при помощи пинцета или щипчиков немедленно погружают подготовленные к нике-

лировке предметы, где они и остаются около часа причем жидкость в кастрюле должна беспрерывно кипеть

При непрерывном кипении жидкость будет испаряться, поэтому время от времени придется доливать в кастрюлю воду, с тем чтобы уровень жидкости не понижался.

Когда никелируемые детали покроются блестящим слоем, кастрюлю снимают с плиты, вынимают находящиеся в ней предметы и погружают их в сосуд с водой, в которой разведено немного толченого мела (зубного порошка). Отмытые предметы необходимс затем слегка протереть мягкой ветошью.

Оставшуюся жидкость сливают обратно в бутылку, хорошо закупоривают и сохраняют до следующего употребления.

10-9. Как сделать клей для эбонита?

Для приготовления такого клея расплавляют на легком огне, тщательно перемешивая смесь из равных весовых частей каучука (натуральная резина) и асфальта. Хорошо зачищенные шкуркой эбонитовые части склеивают горячим клеем.

10-10. Как полировать пластмассы?

Поверхность пластмассы тщательно шлифуют мелкой наждачной бумагой, затем смазывают растительным маслом и протирают досуха чистой тряпкой. После этого поверхность изделия полируют при помощи тампона, смоченного несколькими каплями спиртовой политуры (раствор шеллака в спирте). Полировка пластмассовых изделий производится так же, как и дерева, т. е. большие поверхности полируются вращательными движениями тампона, а малые — продольными.

10-11. Как серебрить стекло?

Стекло, которое надо посеребрить, предварительно промывается в какой-либо кислоте, а затем в чистой воде.

Раствор, необходимый для серебрения, изготовляется следующим образом. Составляют 2-процентный раствор азотнокислого серебра (ляписа) и добавляют к нему нашатырный спирт Вначале при добавлении нашатырного спирта в растворе будет получаться осадок, который при дальнейшем добавлении нашатырного спирта начнет растворяться. Нашатырный спирт добавляют до тех пор, пока осадок не растворится совершенно.

Когда осадок растворится, к раствору по каплям добавляют формалин. Формалина надо взять 100 капель на каждые 100 *см*³ раствора. После того как раствор составлен, его взбалтывают и обливают им чистое стекло, положенное в фотографическую ванночку. Стекло в растворе должно оставаться 10 мин.

На стекле оседает тонкий, но плотный слой серебра. Стекло очищается с той стороны, которая не должна быть посеребрена. Посеребренная сторона стекла покрывается сверху каким-либо лаком или масляной краской для предохранения нанесенного серебряного слоя от механических повреждений.

10-12. Как приготовить изолирующий масляный лак?

Простейший изолирующий масляный лак для пропитки тканей и бумаги приготовляется из олифы и канифоли. Размельченную канифоль кладут в олифу и подогревают эту смесь, размешивая деревянной палочкой.

Свойства лака зависят от количества входящих в его состав канифоли и олифы Количественное же отношение этих материалов зависит от сорта олифы и определяется опытным путем.

Лак для изолирующих тканей и бумаги должен быть эластичен (нехрупок). Такого качества лак получается при примерном содержании 5—10% канифоли. Сохнет он в течение 3—4 суток. При увеличении содержания канифоли лак засыхает медленнее.

Свойства лака изучаются на опыте путем пробной пропитки образцов материи и бумаги. Найдя пропорцию, дающую лак с требуемыми свойствами, пропитывают им материю и бумагу. Материя предварительно натягивается на раме, после чего поверхность материи покрывается ровным слоем лака. Когда лак высохнет, на первый слой лака накладывают второй. В результате материя приобретает блестящую поверхность. Для ускорения сушки первый раз можно покрывать материю не лаком, а чистой олифой. Второй раз материю покрывают достаточно толстым слоем лака и сушат в непыльном помещении, подвешивая ее вертикально (на горизонтальную поверхность садится больше пыли) Бумагу покрывают лаком только раз и затем на время ее сушки также подвешивают вертикально.

10-13. Как серебрить медь и латунь?

Для серебрения медных деталей можно пользоваться отработанным фиксажем (закрепителем), применяющимся при проявлении негативов и печатании снимков.

Во время проявления и закрепления из негативов и фотобумаги выделяется соль бромистого серебра, которая и остается в растворе гипосульфита. В такой отработанный гипосульфитовый раствор погружается подлежащая серебрению медная или латунная деталь, предварительно очищенная от окиси и жиров.

Очистка сводится к шлифовке стеклянной шкуркой и промывке в содовом (щелочном) растворе.

Когда поверхность детали покроется сплошным слоем серебра, ее вынимают из раствора и помещают в проточную воду. Промытую деталь подвешивают на нитке и сушат на воздухе комнатной температуры. Слой серебра получается очень тонким.

Если радиолюбитель фотографией не занимается, раствор для серебрения можно приготовить следующим образом. Нужно купить в фотомагазине патрон кислой фиксажной соли и коробку фотопластинок размером 9×12 *см*. Фиксажная соль растворятся в горячей воде (воды следует взять несколько больше того количества, которое указано на этикетке патрона). Когда раствор остынет до комнатной температуры (17—20° С), в него по очереди погружают все 12 фотопластинок, оставляя их в растворе 15—20 мин., пока с них не сойдет молочно-желтый непрозрачный слой. Рекомендуется на 0,5 *л* раствора прибавить 1—2 *см*^{2} нашатырного спирта и несколько капель формалина (40-процентный раствор формалина продается в аптеках). Раствор надо хранить в темном помещении.

Слой серебра при пользовании раствором, изготовленным по описанному способу, получается толще.

10-14. Как закалять сверла?

Очень хорошая закалка получается, если накаленные сверла погрузить в сургуч. Сверлом, закаленным таким способом, можно сверлить самые твердые металлы.

При заточке сверл следует иметь в виду, что для сверления металла сверло должно иметь тупой угол граней, а для сверления дерева угол граней должен быть более острым.

10-15. Чем чистить алюминий?

Лучше всего чистить алюминиевые детали кардощетками, продающимися в инструментальных магазинах. Кардощетка похожа на обычную волосяную, но в ней волос заменен тонкой стальной проволокой.

Зачищенные такими щетками алюминиевые предметы приобретают красивую ровную матовую поверхность.

10-16. Как изготовить казеиновый клей?

Казеиновый клей лучше обычного столярного; он менее гигроскопичен, почти бесцветен, очень прочно склеивает дерево, бумагу, стекло и пр. Единственным недостатком казеинового клея является то, что он сравнительно медленно «схватывает» и поэтому склеиваемые предметы должны сохнуть в течение примерно 10—12 час.

Материалом для изготовления казеинового клея служит творог, приготовленный из снятого молока. Этот творог необходимо промыть 2—3 раза в холодной воде, а затем, положив его в тряпку или холщевый мешочек, хорошо отжать. Отжатый творог кладется в какую-либо чистую (желательно эмалированную посуду), туда же наливаются известковая вода (отстоенный раствор извести) и нашатырный спирт в такой пропорции: на 1 *кг* творога берется 100 $см^3$ известковой воды и 70—80 $см^3$ 25-процентного нашатырного спирта (в крайнем случае можно обойтись и без известковой воды). Смесь подогревают на горячем паре или в кипящей воде до 35—40° С и все время тщательно перемешивают деревянной палочкой; через 20—30 мин. клей будет готов, после чего он разводится до нужной густоты. Хранить клей следует в прохладном месте.

Если имеется сухой казеин (кислотный), то из него тоже можно приготовить клей аналогичным способом, т. е. сначала казеин промыть 2—3 раза водой, затем положить в банку или жестянку, залить равным по весу количеством воды и оставить так на 12—16 час.

После того как казеин размокнет и набухнет, в сосуд доливают известковую воду и нашатырный спирт (150 $см^3$ известковой воды и 50—60 $см^3$ нашатырного спирта на 1 *кг* казеина). Разварку казеина производят около часа в кипящей водяной ванне, причем клей нужно все время размешивать деревянной палочкой.

10-17. Чем склеивать ферромагнитную ленту?

Очень хорошим составом для склеивания ферроленты, применяемым в профессиональной практике, является следующий: метилацетат — 25 *г*, метанол — 25 *г*, ледяная уксусная кислота — 25 *г*, метилглюкольацетат — 25 *г*.

Если не представляется возможным изготовить специальный клей, то в любительских условиях ферромагнитную ленту можно вполне удовлетворительно склеивать крепкой уксусной эссенцией, служащей для приготовления пищевого уксуса, или ацетоном, продающимся в магазинах, торгующих химическими продуктами.

10-18. Как быстро завинчивать и отвинчивать шурупы?

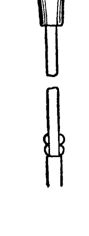
Удобно и быстро отвинчивать и завинчивать шурупы и винты можно при помощи обычной ручной дрели, вставив в нее вместо сверла отвертку соответствующего размера. Порядок пользования дрелью тот же, что и при сверлении: конец отвертки вставляют в прорез винта, левой рукой надавливают на ручку дрели, а правой плавно вращают ее колесо.

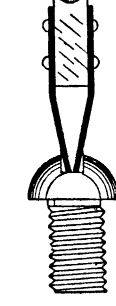
10-19. Как завертывать винты и шурупы там, где доступ к монтажу затруднен?

Трудность здесь обычно заключается в том, чтобы поставить винт на место и сделать первые обороты, так как дальше обычно бывает возможно пользоваться длинной отверткой.

В таких случаях пользуются пружинной отверткой, предложенной В. С. Смирновым.

Делается пружинная отвертка так (фиг. 10-3). На один конец стального прутка диаметром 6 *мм* и длиной 200 *мм* насаживают ручку, а на другом конце с двух противоположных сторон запиливают грани и просверливают два отверстия диаметром 2—3 *мм*. Отверстия располагают на расстоянии 5—8 *мм* от конца прутка. Затем берут две тонкие стальные пластинки шириной около 6 *мм* и длиной около 25 *мм*. На концах каждой из них просверливают по два отверстия, соответствующих отверстиям на конце прутка, и затем пластинки приклепывают к прутку.

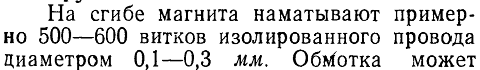




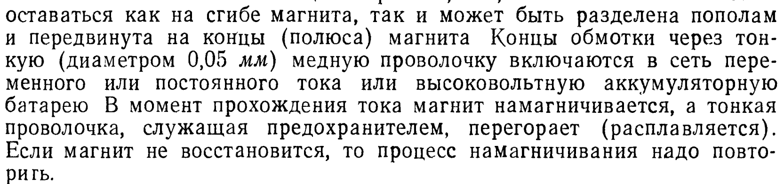
Фиг. 10-3.

Пользование пружинной отверткой очень просто. Концы пластинок сводят вместе и вставляют в шлиц винта или шурупа. Силой своей упругости они хорошо удерживают винт, который устанавливается в предназначенное для него отверстие и завертывается на один-два оборота. Дальнейшее завертывание его, требующее больших усилий, производится уже обычной отверткой.

10-20. Как восстановить размагнитившийся магнит от громкоговорителя «Рекорд», звукоснимателя или старых телефонных трубок?



На сгибе магнита наматывают примерно 500—600 витков изолированного провода диаметром 0,1—0,3 *мм*. Обмотка может оставаться как на сгибе магнита, так и может быть разделена пополам и передвинута на концы (полюса) магнита Концы обмотки через тонкую (диаметром 0,05 *мм*) медную проволочку включаются в сеть переменного или постоянного тока или высоковольтную аккумуляторную батарею В момент прохождения тока магнит намагничивается, а тонкая проволочка, служащая предохранителем, перегорает (расплавляется). Если магнит не восстановится, то процесс намагничивания надо повторить.



При пользовании этим способом для восстановления магнитов необходимо соблюдать осторожность, так как искры от расплавленного проводника могут попасть в глаза. Безопаснее всего для этой цели пользоваться вместо тонкой проволочки предохранителем в стеклянной трубке.

10-21. Как правильно установить катушки после ремонта громкоговорителя «Рекорд»?

При установке катушек следует помнить: направление витков в обеих катушках должно быть одинаковым, для того чтобы их магнитные поля складывались. Определить направление витков (полярность) катушек можно при помощи компаса и 80-вольтовой батареи.

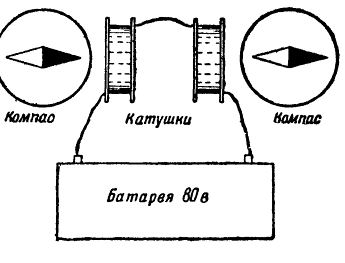
Один конец катушек (они обычно соединены последовательно) присоединяют к любому полюсу батареи и сбоку одной из катушек кладут компас, а вторым, свободным, концом касаются другого полюса батареи. Стрелка компаса приходит в движение, и какой-либо из ее

полюсов притягивается указанной катушкой. Затем компас кладут рядом со второй катушкой и снова касаются свободным концом катушек полюса батареи (фиг. 10-4). При правильной сборке катушек вторая катушка притянет уже другой полюс стрелки компаса. Если же опять притягивается тот же полюс стрелки, то одну из катушек необходимо повернуть другой стороной и только тогда приступать к сборке.

10-22. Как удалить стальные опилки из зазора звуковой катушки динамического громкоговорителя?

Конец тонкой стальной намагниченной шпильки вводят в магнитную щель и медленно передвигают шпильку по щели.

Находящиеся в магнитном зазоре стальные опилки будут притягиваться к концу шпильки. Время от времени шпильку вынимают и счищают с нее опилки, пока все они не будут удалены из зазора.



Фиг. 10-4.

10-23. Как исправить разорванный диффузор громкоговорителя?

Диффузор в месте разрыва тщательно проглаживается и промазывается столярным клеем. Затем на диффузор накладывается кусочек сухой марли и приглаживается так, чтобы он прилип.

Склейка разрыва в гофрированной части делается так же, но только надо следить за тем, чтобы марля облегала гофр. Если диффузор порван очень сильно, то места разрыва прошиваются крест-накрест ниткой.

Концы марли, прилипшей к диффузору, нужно осторожно обрезать лезвием бритвы.

10-24. Как сделать новую звуковую катушку для динамического громкоговорителя?

Прежде всего надо изготовить шаблон для каркаса звуковой катушки, представляющий собой цилиндр, выточенный из дерева. Диаметр цилиндра должен быть точно равен внутреннему диаметру каркаса звуковой катушки, а длина его должна быть достаточной для прочного закрепления шаблона в любом положении.

Каркас звуковой катушки склеивают на шаблоне встык из плотной, но тонкой писчей бумаги. Провод для намотки, число витков и размеры каркаса берутся такие же, как и у поврежденной катушки. У большинства громкоговорителей обмотка звуковой катушки состоит из двух слоев. Поэтому начинать намотку катушки надо с той стороны каркаса, которая приклеивается к диффузору.

Для того чтобы каркас катушки сделать достаточно жестким, его покрывают слоем цапон-лака или шеллачного лака. Намотку начинают на таком расстоянии от конца каркаса, чтобы на нем уложилась половина общего числа витков катушки и осталось еще около 1 *мм* до конца. Провод укладывают виток к витку. Закончив намотку, первый слой покрывают лаком и только после этого наматывают второй слой.

обмотки приклеивают к каркасу.

После намотки звуковой катушки лаку дают просохнуть в течение

часов, не снимая каркаса с шаблона. Затем катушку надо

узором и центрирующей шайбой. Эту операцию тоже

желательно проделать на вертикально закрепленном шаблоне. Применение шаблона облегчает правильную сборку и предохраняет каркас от коробления и перекоса во время высыхания клея. Только после полного просыхания клея всю систему можно снять с шаблона. Если в громкоговорителе выводы от звуковой катушки проходят по диффузору, то их надо тщательно приклеить или пришить к нему, так как иначе эти провода, касаясь диффузора во время работы громкоговорителя, будут создавать дребезжащий звук.

Установка подвижной системы громкоговорителя на место и ее центровка производятся в следующем порядке Внутрь звуковой катушки вставляют четыре длинные полоски писчей бумаги шириной по 4—6 *мм*. Полоски должны быть равномерно размещены по окружности катушки. Далее катушку вместе с полосками вставляют в магнитный зазор (полоски не дают возможности каркасу тереться о стержень). После того как вся система свободно станет на свое место, приклеивают внешние поля диффузора к держателю и закрепляют винтом центрирующую шайбу. Затем осторожно вынимают бумажные полоски и, легко надавливая на диффузор, проверяют, не задевает ли звуковая катушка за стенки магнитного зазора. В случае необходимости производят повторную центровку подвижной системы, ослабляя винты центрирующей шайбы и вновь закрепляя их, до тех пор, пока не будет найдено правильное положение звуковой катушки.

ЛИТЕРАТУРА

З. Б. Гинзбург и Ф И. Тарасов, Практические работы радиолюбителя, Госэнергоиздат, 1949.

Г. И Рабчинская, Радиотехнические материалы, Госэнергоиздат, 1950.

В. Г. Борисов, Юный радиолюбитель, Госэнергоиздат, 1951.

Л. В. Кубаркин, Мастерская радиолюбителя, Изд-во „Советское радио", 1948.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Цена 3 р. 80 к.